

На правах рукописи

**Суханова Инесса Владиславовна**

**СОМАТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИЗИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ ЮНОШЕЙ СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

03.00.13 - физиология

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Владивосток, 2007

Работа выполнена в Международном научно–исследовательском центре «Арктика» ДВО РАН, г. Магадан

Научный руководитель:  
*доктор биологических наук, профессор Соколов Александр Яковлевич*

Официальные оппоненты: доктор биологических наук  
**Лукьянова Ольга Николаевна**

доктор медицинских наук  
**Котельников Владимир Николаевич**

Ведущая организация: Владивостокский филиал Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания СО РАМН – НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения

Защита состоится «\_\_»\_\_\_\_\_2007 г. в 10 часов на заседании регионального диссертационного совета КМ 005.008.01 при Институте биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН по адресу: 690041, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17. Факс: (4232) 310900, e-mail: [inmarbio@mail.primorye.ru](mailto:inmarbio@mail.primorye.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института биологии моря имени А.В. Жирмунского ДВО РАН

Автореферат разослан «\_\_»\_\_\_\_\_2007 г.

Ученый секретарь  
Диссертационного совета, к.б.н.

В.М. Серков

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность проблемы.** Проблема сохранения здоровья человека в условиях северных регионов определяет необходимость глубокого изучения, как физиологических механизмов адаптации пришлого населения, так и морфофункциональных особенностей коренного населения, для которого экстремальные условия северных регионов могут считаться адекватными (Шестакова, 2004; Степанова, 2005). Многие исследования свидетельствуют о том, что многовековое проживание различных популяций в привычных условиях среды обитания определило не только их внешний облик и культуральные черты, но и физиологические особенности жизнедеятельности организма (Алексеева, 1977, 1986, 1998; Агаджанян, 1997; Ыжикова, 2003).

Общепризнанно, что ведущими критериями здоровья являются физическое развитие и адаптационные возможности организма (Ямпольская, 1983; Щедрина, 2003; Bergmann, Mensink, 1999; Kromeyer-Hauschild et al., 1999). Хотя к оценке физического развития до сих пор не существует единого подхода (Апанасенко, 2006), общеизвестно, что его уровень зависит от взаимовыраженности, сочетанности и взаимодействия антропометрических признаков, определяющих понятие пропорциональности и гармоничности, а также от функциональных показателей, являющихся проявлением жизнедеятельности структурных компонентов тела (Гребнева, 2001).

Сердечно-сосудистая система как наиболее реактивная структура одной из первых включается в процесс адаптации к экстремальным условиям и играет важную роль в поддержании гомеостаза организма (Соловьева др., 1999; Шувалкина, 1999; Агаджанян, 2001, Braune et al., 1996; Gelber et al., 1997). В работах отечественных авторов показано, что при длительном действии комплекса экстремальных факторов Севера происходит перестройка уровня функционирования системы кровообращения, результатом чего является повышение артериального давления (Казначеев, 1980). В то же время, в последние

десятилетия отмечается повышенный интерес к изучению хронобиологических аспектов жизнедеятельности человека. Изучение годовой динамики физиологического статуса человека особенно важно в условиях Севера, характеризующегося резкими перепадами температуры и барометрического давления, специфическим световым режимом и т. д., приводящим к формированию характерной северной адаптации и северной патологии (Баевский, Берсенева, 1997; Евдокимов и др., 2000; Хаснулин и др., 2000; Nayha et al., 1994).

Известно, что для оценки морфофункциональных качеств организма в различные периоды онтогенеза адекватным и целесообразным является конституционально-типологический подход. Соматотипологические особенности представляют собой форму проявления естественного биологического популяционного разнообразия, без которого не может быть устойчива ни одна популяция, ни один вид, при этом популяционное разнообразие дискретно, что определяет естественно складывающуюся типологию вариантов конституции (Клиорин, 1979; Агаджанян, 2000).

Студенческий возраст в онтогенетическом аспекте представляет период, когда заканчивается биологическое созревание человека и все морфофункциональные показатели достигают своих дефинитивных размеров. В этом периоде в основном заканчивается рост тела в длину, стабилизируется наступившая половая зрелость, энергетические затраты на единицу массы тела приближаются к показателям у взрослых (Филатов, Щедрина, 1996). Для данного этапа характерна отработка взаимодействия различных звеньев физиологических систем и взаимоотношения органов и систем (Лисова, 2002).

Другим немаловажным фактором, оказывающим существенное влияние на функциональное состояние организма юношей-студентов, служит учебный процесс. Учеба в вузе является принципиально новым этапом по сравнению с предшествующей жизнью школьника: повышаются информационные нагрузки, сопровождающиеся аритмичностью в работе, усиливается гиподинамия, и т. п.

(Сулин, Шерстяных, 2001; Медик, Осипов, 2003; Павлюк, 2006). Ежегодные медицинские обследования студентов, поступающих в российские вузы, выявляют значительное ухудшение их функционального состояния, отставание физического развития. По мнению ряда исследователей, состояние здоровья молодежи представляет реальную угрозу национальной безопасности страны. Отклонения в состоянии здоровья, сформировавшиеся в юношеском возрасте, снижают возможности реализации важнейших социальных и биологических функций при вступлении в социально-активный период жизни (Сухарева и др., 2002).

В доступной нам литературе широко освещены вопросы, связанные с изучением показателей физического развития и функционального состояния сердечно-сосудистой системы у юношей-студентов различных ВУЗов нашей страны (Левушкин, 2001; Милованов, 2001; Солонин и др. 2002; Мазенков, 2003; Линник, 2005; Степанова, 2005; Мусалимова, 2006 и др.). Аналогичных исследований на территории Магаданской области не проводилось.

**Цель исследования** – изучение соматофизиологических характеристик физического развития юношей Северо-Востока России.

**Задачи исследования:**

1. Изучить особенности динамики физического развития студентов в возрастной период с 17 лет до 21 года (за период обучения в вузе), провести сравнительную характеристику соматометрических показателей юношей – студентов из различных регионов России, проанализировать динамику антропометрических особенностей молодых людей г. Магадана в период с 1977 – 2005гг.

2. Изучить индивидуально – типологические характеристики физического развития юношей – студентов г. Магадана.

3. Проанализировать особенности функционирования сердечно – сосудистой системы юношей – студентов Северного Международного университета в зависимости от возраста и особенностей телосложения.

4. Провести анализ сезонной динамики соматофизиологических показателей у студентов Северного Международного университета.

5. Проанализировать морфофункциональные характеристики у юношей - аборигенов Северо – Востока России за период с 1991 по 2005 гг.

**Научная новизна.** Впервые на территории Магаданской области проведено соматофизиологическое обследование юношей с индивидуально – типологической дифференциацией по конституциональному признаку. Установлены региональные, возрастные и конституциональные особенности морфофункциональных показателей юношей в условиях Магаданской области. В исследованиях было выявлено, что длина тела современных магаданских юношей имеет четкую тенденцию к увеличению в сравнении со сверстниками прежних лет. Установлено, что у юношей – студентов Северного Международного университета отмечается повышенный уровень ряда показателей сердечно – сосудистой системы относительно физиологической нормы. Установлены сезонные отличия в функционировании кардиореспираторной системы. Впервые проведены сравнительные исследования морфофункциональных показателей пришлых и аборигенных юношей Северо-Востока России. Впервые проведен анализ изменения основных соматометрических параметров у аборигенных и пришлых жителей Северо – Востока России за прошедшие 30 лет.

**Теоретическая и практическая значимость.** Результаты исследования являются основой для разработки региональных нормативов физического развития и функционального состояния кардиореспираторной системы юношей – студентов в условиях Магаданской области. Полученные данные уточняют и дополняют знания об особенностях физического развития и показателях кардиореспираторной системы у юношей-студентов в зависимости от возраста, типа конституции, сезона года и этнической принадлежности. Результаты исследования могут быть использованы в проведении региональных оздоровительных программ. Полученные

данные внедрены в курс лекций и практических занятий «Адаптация молодых жителей к условиям Северо-Востока России».

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Функциональное состояние организма юношей – студентов г. Магадана характеризуется повышенными показателями частоты сердечных сокращений и систолического артериального давления относительно физиологической нормы, увеличением случаев с напряжением адаптационных механизмов системы кровообращения и преобладанием симпатического типа регуляции сердечно-сосудистой системы.

2. Развитие организма юношей г. Магадана соответствует общим биологическим закономерностям, однако климатогеографические особенности Магаданской области влияют на диапазон индивидуально – типологической изменчивости юношей – студентов г. Магадана.

3. Юноши – гиперстеники по сравнению с нормостениками и астениками характеризуются пониженными функциональными возможностями системы кровообращения.

4. Напряжение в функционировании сердечно-сосудистой системы у юношей-студентов Северного Международного университета в осеннее – зимний период времени является адаптивной реакцией организма на воздействие низких температур и психоэмоционального напряжения в начальный период обучения.

5. У юношей – аборигенов Северо-Востока России на фоне астенизации телосложения происходит снижение адаптационных возможностей системы кровообращения.

**Апробация работы.** Основные положения диссертации доложены на всероссийской научно - практической конференции «Наука Северо-Востока России – начало века» (Магадан, 2005); Межинститутском семинаре молодых ученых СВКНИИ и МНИЦ «Арктика» ДВО РАН (Магадан, 2006); I всероссийской научно – практической конференции «Функциональное состояние и здоровье человека»

(Ростов – на – Дону, 2006); на заседании Ученого Совета МНИЦ «Арктика» (Магадан, 2007); на конференции, посвященной 75–летию академической науки на Дальнем Востоке (Магадан, 2007), на конференции молодых ученых «Научная молодежь Северо-Востока» (Магадан, 2007).

**Публикации.** По результатам исследований опубликовано 17 работ, в том числе 2 статьи - в ведущем рецензируемом научном журнале, рекомендованном Высшей аттестационной комиссией для опубликования основных научных результатов диссертации.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 143 страницах машинописного текста, содержит 22 таблицы и 8 рисунков. Она включает введение, обзор литературы, описание материала и методов исследования, изложение результатов собственных исследований, обсуждение и выводы. Список использованной литературы содержит 200 первоисточников, в том числе 127 отечественных и 73 зарубежных авторов.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для решения поставленной цели и задач было проведено комплексное изучение морфофункционального состояния организма 879 юношей Магаданской области в возрасте от 17 до 21 года. Из общего числа обследованных 714 человек относились к пришлому населению, 30 – аборигены. Работа выполнялась на базе Северного международного университета (г. Магадан) и Сельскохозяйственного техникума (п. Ола). Исследования проведены в осеннее-зимний период (2004-2006гг.). Для выявления сезонной динамики морфофункциональных особенностей юношей Магадана были проведены повторные исследования на тех же студентах в весенне-летний период ( $n = 135$ ). Весь контингент обследованных имел одинаковый уровень физической подготовленности (занятия физическим воспитанием в соответствии с учебным планом образовательного учреждения). Полученные результаты по морфофункциональным и физиометрическим показателям организма



юношей заносились в протоколы научных исследований и компьютерный банк данных. Для уточнения возрастных и конституциональных различий, рассматриваемые данные были разделены на 4 возрастных группы и 3 конституциональных типа в соответствии со схемой М.В. Черноруцкого. Согласно схеме выделялись три типа конституции: астенический, нормостенический и гиперстенический (Щедрина, 1996).

Антропометрические измерения осуществляли по методикам, предложенным В.В. Бунаком (1941). По антропометрическим данным были рассчитаны массо – ростовые соотношения, площадь поверхности тела, индекс пропорциональности телосложения и тип конституции. На основе метода биоэлектрического сопротивления определяли общее содержание жира (в% от массы тела) в организме (De Lorenzo et al., 1997).

Для анализа функционального состояния у испытуемых в состоянии покоя измеряли показатели артериального давления (систолического и диастолического, мм.рт.ст.) и регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) за 1 минуту. У юношей определяли время максимальной задержки дыхания на глубоком вдохе (проба Штанге, сек). Регистрировали динамометрию кистей рук и спины, жизненную емкость легких (ЖЕЛ, мл), параметры которых соотносили с антропометрическими величинами юношей.

Расчетным путем определяли пульсовое давление (ПД мм рт. ст.), среднее артериальное давление (АДср. мм рт. ст.), среднединамическое давление (СДД, мм.рт.ст.), ударный объем по Старру (УО, мл), минутный объем кровообращения (МОК, мл/мин), общее периферическое сосудистое сопротивление (ПС дин с см<sup>-5</sup>) и индекс периферического сопротивления (ИПС, дин<sup>2</sup> с см<sup>-5</sup>) по формуле Пуайзеля. Были также рассчитаны вторичные показатели: индекс напряжения миокарда (ИНМ, усл. ед.), показатель внешней работы миокарда (ВРМ, усл. ед.), вегетативный индекс Кердо (ВИК, %), двойное произведение (ДП, усл. ед.), индекс тонуса сосудов (ИТС, усл. ед.), критерий эффективности миокарда (КЭМ, усл. ед.) и

индекс кровообращения (ИК, мл/кг мин). По данным сердечно-сосудистой системы и соматометрическим характеристикам рассчитывали адаптационный потенциал системы кровообращения (АП, усл. ед.) по формуле Р.М. Баевского и А.П. Берсеновой (1987). Обработка полученного материала производилась с использованием прикладной программы Microsoft Excel Windows (2000). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента Достоверными считались данные при уровне значимости 95% (Лакин, 1990).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

### **1. Особенности физического развития юношей-студентов г. Магадана**

Изучение физического развития юношей 17-21 года позволило выявить особенности становления основных морфометрических параметров в один из критических периодов онтогенеза, каким является переход от юности к ранней зрелости. В результате исследований было выявлено, что рост тела в длину юношей г. Магадана заканчивается в 17 лет, в отличие от массы тела и окружности грудной клетки. В возрастной период с 17 до 21 года происходит достоверное увеличение силовых показателей.

В таблице 1 приведены коэффициенты корреляций между морфофункциональными показателями в различных возрастных группах. Из приведенных данных видно, что в период с 17 до 21 года у юношей наблюдается достоверное снижение коэффициентов корреляции между массой тела и общим содержанием жира в организме. В то же время отмечается тенденция к увеличению взаимосвязи между массой тела и силовыми показателями по мере увеличения возраста юношей. Особенно наглядно это видно на примере юношей 20-21 года, имеющих самые низкие показатели коэффициентов корреляции между массой тела и содержанием жира в теле и наибольшие – между массой тела и силой правой руки и становой силой. Исходя из полученных данных, можно предположить, что

возрастание массы тела у юношей-студентов 17-21 года происходит не за счет увеличения общего содержания жира в организме, а в результате увеличения мышечной массы.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между морфофункциональными показателями в различных возрастных группах

Возраст, лет	Масса тела – общее содержание жира	Масса тела – становая сила	Масса тела – сила правой кисти	Масса тела – сила левой кисти
17	0,82 ± 0,02	0,47 ± 0,06	0,44 ± 0,05	0,45 ± 0,05
18	0,80 ± 0,03	0,49 ± 0,06	0,49 ± 0,05	0,44 ± 0,05
19	0,75 ± 0,04	0,43 ± 0,06	0,49 ± 0,05	0,42 ± 0,05
20-21	0,70 ± 0,04	0,53 ± 0,06	0,58 ± 0,05	0,42 ± 0,05
P	P <sub>17-21</sub> < 0,01 P <sub>18-21</sub> < 0,05	P > 0,05	P <sub>17-20</sub> < 0,05	P > 0,05

Примечание: P – уровень значимости различий

Исследования показали, что при сравнении студентов из различных регионов страны по длине тела достоверных различий не обнаружено. В то же время юноши г. Магадана характеризуются более низкими показателями массы тела, чем юноши - студенты из г. Саратова и г. Сыктывкара, и более высокими показателями массы тела, чем у молодых людей из г. Тюмени. Сравнивая антропометрические показатели юношей, проживающих в различных регионах страны, мы выявили, что показатель длины тела проявляет определенную стабильность, вне зависимости от региона проживания. Исследование физического развития, проведенное на современных юношах – студентах г. Магадана, в сравнении с данными за предыдущие десятилетия (1977, 1984, 1990, 2000 гг.) выявило четкую тенденцию увеличения длины тела юношей (рис.1), при этом юноши 1984г. и 1990г не отличаются от современных юношей г. Магадана по показателям массы тела.

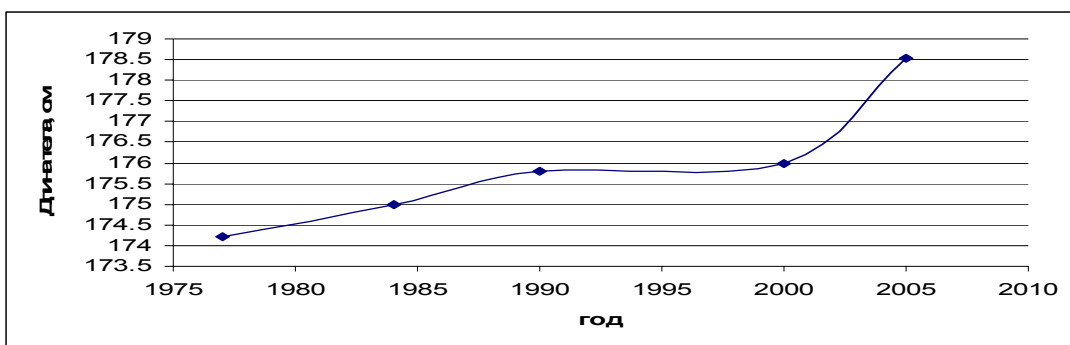


Рис. 1. Динамика длины тела у юношей г. Магадана в период с 1977 до 2005 гг.

Выявленные изменения следует характеризовать как грацилизацию телосложения современных юношей г. Магадана.

Наши исследования показали (рис. 2), что среди юношей-студентов СМУ в возрасте 17-21 года астеническое телосложение имели 40,1%, нормостеническое - 41,2% и гиперстеническое – 18,7%, в отличие от юношей Уральского федерального округа, где в исследуемых группах преобладают юноши – нормостеники (до 80%) (Драгич, 2006).

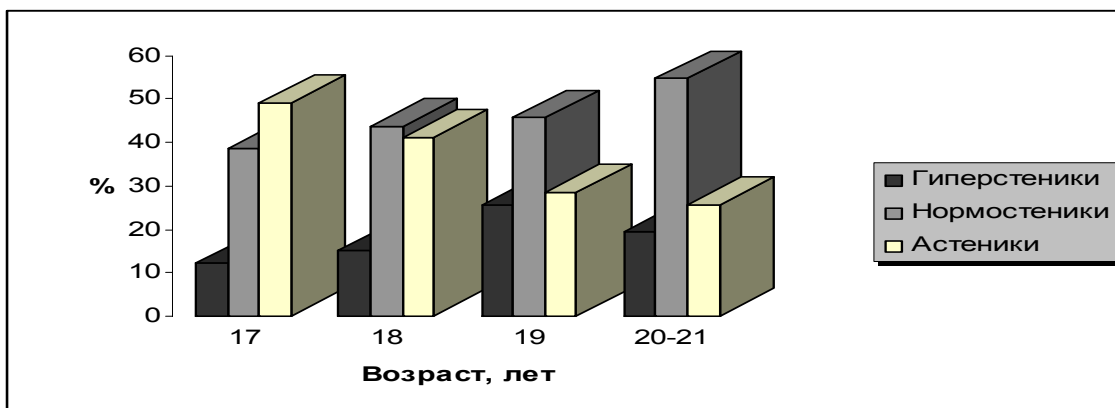


Рис. 2. Динамика типов конституции юношей – студентов г. Магадана в период с 17– 21 гг.

В то же время изучение динамики конституционных типов в возрастной период с 17 до 21 года выявило, что среди юношей 17 лет преобладают лица с астеническим типом телосложения (49,2%), однако с увеличением возраста наблюдается повышение крепости телосложения, что связано с возрастанием ОГК

и массы тела. Закономерности процессов развития конституции современных юношей Магадана указывают на формирование у них фенотипа, характеризующегося высоким ростом и худощавостью, что не совпадает с представлениями о соматотипе, адаптированном к условиям проживания в северном регионе.

Нами зафиксировано, что юноши трех групп различаются по массе тела, окружности грудной клетки, общему содержанию жира в организме и росту сидя. С уменьшением крепости телосложения происходит достоверное снижение этих показателей. Различий по длине тела обследуемых не обнаружено. Данные по силовым показателям и ЖЕЛ показали, что чем выше крепость телосложения, тем больше их абсолютные величины и меньше относительные величины, рассчитанные на массу тела. Самые низкие показатели индексов правой, левой кисти и становой силы отмечались у юношей-гиперстеников.

## **2. Особенности функционирования сердечно-сосудистой системы у юношей-студентов г. Магадана**

Исследования показали (табл. 2), что между юношами 17-21 года не наблюдается достоверных различий по частоте сердечных сокращений (ЧСС). Самые низкие показатели систолического и диастолического артериального давления отмечались у испытуемых 17 лет, к 20-21 годам становятся достоверно выше. Сравнительный анализ уровня систолического и диастолического давления юношей из различных регионов России выявил, что юноши Северного Международного университета характеризуются самыми высокими показателями систолического артериального давления.

Самые низкие показатели среднего артериального давления отмечались у лиц 17-18 лет, а самые высокие показатели у юношей 20 – 21 года. Среднее артериальное давление у здоровых молодых людей составляет норме 80-90 мм рт.

ст. (Савицкий, 1974). У обследуемых юношей – студентов г. Магадана независимо от возраста оно было выше нормы.

Таблица 2

Показатели сердечно – сосудистой системы у юношей у студентов г. Магадана

Показатели	Возраст, лет				P
	17 (n=264)	18 (n=197)	19 (n=105)	20-21 (n=148)	
ЧСС, уд/мин	85,47 ± 0,05	84,71 ± 1,15	87,59 ± 1,73	85,63 ± 1,30	P > 0,05
САД, мм.рт.ст	126,37 ± 0,78	125,46 ± 0,82	129,51 ± 1,20	128,18 ± 1,06	P18-19 < 0,001 P17-19 < 0,05; P18-20 < 0,05
ДАД, мм.рт.ст	73,77 ± 0,58	74,94 ± 0,77	76,14 ± 0,94	77,05 ± 0,84	P17-19 < 0,05; P17-20 < 0,01;
АДср., мм.рт.ст	91,30 ± 0,56	91,78 ± 0,68	93,93 ± 0,88	94,09 ± 0,82	P17-19 < 0,05; P17-20 < 0,01; P18-20 < 0,05
УО, мл	72,83 ± 0,56	70,49 ± 0,76	70,61 ± 0,93	68,16 ± 0,74	P17-18 < 0,05; P17-19 < 0,05; P17-20 < 0,001; P18-20 < 0,05
МОК, мл/мин	6208,74 ± 86,58	5951,46 ± 98,09	6184,76 ± 138,49	5821,38 ± 101,86	P17-18 < 0,05; P17-20 < 0,01; P19-20 < 0,01
ПС, дин с см <sup>-5</sup>	1305,42 ± 11,72	1380,60 ± 33,01	1339,20 ± 31,48	1427,51 ± 34,05	P17-18 < 0,05; P17-20 < 0,001
ВИК, %	10,40 ± 1,30	8,59 ± 1,49	10,52 ± 1,79	7,23 ± 1,70	P > 0,05
ДП, ед.	108,07 ± 1,49	106,33 ± 1,62	114,51 ± 2,75	109,76 ± 1,87	P17-19 < 0,05; P18-19 < 0,05
АП, усл. ед.	2,26 ± 0,02	2,28 ± 0,02	2,41 ± 0,03	2,39 ± 0,03	P17-19 < 0,001; P17-20 < 0,001; P18-20 < 0,01; P18-19 < 0,001

Примечание: P – уровень значимости различий

Систолический (ударный) объем крови обеспечивает снабжение организма кислородом и питательными веществами. Необходимо отметить, что у юношей Магадана величина ударного объема находилась в пределах нормы (60-80 мл) (Солодков, Сологуб 2001). Максимального значения уровень СО достигает в 17 лет, а в 20 - 21 год наблюдается уменьшение величины систолического объема.

Минутный объем крови является интегральной характеристикой кровообращения, подчинен обеспечению метаболических потребностей.

Необходимо отметить, что у всех обследуемых юношей отмечались повышенные показатели МОК относительно возрастной нормы (норма от 4,5 до 5,2 л/мин) (Солодков, Сологуб, 2001). Самые низкие показатели минутного объема крови отмечались у юношей 18 и 20 – 21 года, а самые высокие - у юношей 17 лет. В то же время 17-летние юноши имели более низкие показатели общего периферического сопротивления.

Механическая деятельность сердца занимает важное место в обеспечении гемодинамических функций. Для ее оценки используется индекс Робинсона или «двойное произведение». О повышенной энергетике сердца говорит ДП  $\geq 100$  усл. ед. (Баевский, Берсенева, 1997). По данным нашего исследования, величина ДП у студентов в среднем выше 100 усл. ед. Достоверных возрастных различий по показателям ВИК не обнаружено. У юношей всех возрастных групп наблюдается преобладание симпатического влияния на сердечно-сосудистую систему и напряжение в регуляции системы кровообращения, что, по мнению Р.М. Баевского (1979), допустимо расценивать как донозологическое состояние системы кровообращения.

С целью выявления компенсаторно-приспособительных механизмов системы кровообращения нами были произведены расчеты адаптационного потенциала системы кровообращения. Распределение молодых людей на основе адаптационного потенциала выявило, что наибольший процент обследуемых из общей выборки входит в группу, характеризующуюся напряжением в адаптационных механизмах (75,3%). 24,3% юношей относится к группе с удовлетворительной адаптацией и у 0,4 % студентов отмечается неудовлетворительная адаптация сердечно-сосудистой системы к условиям окружающей среды. Изучение возрастной динамики адаптационного потенциала показало, что в период с 17 до 20-21 года увеличивается количество юношей, которые входят в группу лиц с состоянием напряжения адаптационных возможностей организма. Полученные данные свидетельствуют о том, что у

юношей – студентов г. Магадана с возрастом, наблюдается нарастание степени функционального напряжения системы кровообращения и снижение адаптационных возможностей организма.

Существование взаимосвязи соматометрических и функциональных показателей сердечно-сосудистой системы, а также различия ее функционирования у людей с разным типом телосложения показана многими авторами (Мелехова и др., 1985; Теддер и др., 1998).

Таблица 3

Показатели сердечно-сосудистой системы у юношей-студентов г. Магадана в зависимости от типа конституции

Показатели	Тип телосложения			P
	гиперстеники n= 123	нормостеники n=323	астеники n=268	
САД, мм рт.ст.	130,43 ± 1,03	127,98 ± 0,67	124,24 ± 0,77	P1-2<0,05; P2-3<0,001; P1-3<0,001
ДАД, мм рт.ст.	77,92 ± 0,88	75,75 ± 0,55	73,19 ± 0,62	P1-2<0,05; P2-3<0,01; P1-3<0,001
ЧСС, уд/мин	86,61 ± 1,43	85,08 ± 0,92	85,94 ± 1,04	P>0,05
ИК, мл/кг	73,77 ± 1,77	87,14 ± 1,14	102,48 ± 1,62	P1-2<0,001; P2-3<0,001; P1-3<0,001
ИПС, дин <sup>2</sup> с см <sup>-5</sup>	115899,00 ± 3171,90	95455,49 ± 1623,43	79693,16 ± 612,54	P1-2<0,001; P2-3<0,001; P1-3<0,001
ДП, усл. ед.	112,91 ± 2,05	109,07 ± 1,37	106,95 ± 1,47	P1-3<0,05
АП, усл. ед.	2,52 ± 0,03	2,34 ± 0,02	2,20 ± 0,02	P1-2<0,05; P2-3<0,001; P1-3<0,001

Примечание: P – уровень значимости различий

Анализ показателей сердечно-сосудистой системы у студентов с различным типом телосложения выявил, что юноши крепкого телосложения по сравнению с юношами других соматотипов имели более высокие показатели систолического и диастолического артериального давления (табл. 3). Достоверных различий по



показателям частоты сердечных сокращений не обнаружено. В то же время с повышением крепости телосложения происходит уменьшение величин индекса периферического сопротивления и увеличение величин индекса кровообращения. Юноши-астеники характеризуются более низкими показателями двойного произведения. Юноши всех трех групп характеризуются напряжением в адаптационных механизмах сердечно-сосудистой системы (по показателям адаптационного потенциала), однако с повышением крепости телосложения адаптационный потенциал статистически достоверно увеличивается, что свидетельствует о снижении резервных возможностей сердечно-сосудистой системы.

### **3. Морфофункциональные показатели юношей г. Магадана в различные сезоны года**

Одной из важнейших проблем экологической физиологии человека и экологии человека является изучение сезонной изменчивости функциональных систем организма, определяющих эффективность приспособительных реакций к различным факторам среды. Особенно актуальна эта проблема для регионов, где нет четких границ между сезонами, зима протекает довольно жестко и длительно, каковым и является Северо-Восток России. Изучение сезонной динамики соматофизиологических показателей выявили, что у студентов Северного Международного университета в весеннее время (май) по сравнению с осенним (октябрь) выявлено снижение становой силы, показателей пробы Штанге и повышение жизненной емкости легких. Как показали проведенные исследования у обследованных студентов с октября по май не изменились основные тотальные размеры тела и сила кистей рук.

Изучение параметров кардиогемодинамики (табл. 4) показало, что весной по сравнению с осенью у юношей-студентов происходит достоверное снижение частоты сердечных сокращений, уровня систолического артериального давления,

минутного объема крови, вегетативного индекса Кердо. Сезонных различий по величине систолического объема крови и уровню периферического сопротивления сосудов не наблюдалось.

Из анализа полученных данных следует, что более высокие показатели минутного объема кровообращения в осеннее время по сравнению с весенним достигаются за счет увеличения частоты сердечных сокращений, а не систолического объема крови. В этом случае увеличение частоты сердечных сокращений является важным адаптационным механизмом увеличения минутного объема крови в ответ на возросшие учебные нагрузки в университете и с реакцией организма на понижение температуры окружающей среды.

В осенний период по сравнению с весенним выявлено значительное увеличение двойного произведения (ДП), отражающего механическую работу левого желудочка и косвенно коронарный кровоток.

Таблица 4

Показатели сердечно-сосудистой системы у юношей – студентов СМУ в различные сезоны года

Показатели	Сезон года		P
	Осеннее–зимний (октябрь) n = 135	Весеннее – летний (май) n = 135	
САД, мм рт.ст.	128,37 ± 1,15	124,15 ± 0,90	<0,01
ДАД, мм рт.ст	77,02 ± 0,96	74,88 ± 0,74	>0,05
ЧСС, уд/мин	90,25 ± 1,47	81,90 ± 1,10	<0,001
УО, мл	69,55 ± 0,95	69,59 ± 0,78	>0,05
МОК, мл	6276,88 ± 122,54	5699,42 ± 94,62	<0,001
ОПС, дин с см <sup>-5</sup>	1256,11 ± 36,96	1341,54 ± 26,72	>0,05
ВИК, %	14,66 ± 1,64	8,57 ± 1,42	<0,01
ДП, усл. ед.	115,85 ± 2,30	101,76 ± 1,63	<0,001

Примечание: P – уровень значимости различий

Вегетативный индекс Кердо в октябре имеет высокие положительные величины. Возможно, что сдвиг в сторону значительного преобладания активности симпатического отдела связан как с психоэмоциональным напряжением в

начальный период обучения, так и влиянием низких температур. Повышение частоты сердечных сокращений, индекса Кердо отражает наибольшее напряжение в функционировании сердечно – сосудистой системы у студентов в осенний период.

#### **4. Сравнительный анализ соматометрических показателей аборигенных и пришло – коренных юношей Магаданской области**

Каждый этнос представляет собой результат длительного приспособления к условиям данной экологической зоны. Этнически изолированные народности представляют огромный интерес для изучения их морфологических и функциональных показателей, физического развития, особенностей питания с целью выявления приспособительных реакций организма на воздействие окружающей среды (Шестакова, 2004). У аборигенных жителей по сравнению пришлыми юношами были достоверно ниже показатели массы тела, длины тела, роста сидя, окружности грудной клетки.

Анализ данных сердечно – сосудистой системы (табл. 5) выявил, что у аборигенных жителей отмечаются более низкие показатели частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического, среднего и средне-динамического артериального давления. Юноши двух групп не различаются по показателям минутного объема крови, индексу кровообращения, ударному объему и периферическому сопротивлению крови. В то же время по индексу периферического сопротивления и индексу напряжения миокарда выявлены статистически достоверные различия. Значительных различий по внешней работе миокарда, вегетативному индексу Кердо и индексу тонуса сосудов не обнаружено. Юноши – аборигены имеют более низкие показатели двойного произведения и более высокие показатели критерия эффективности миокарда.

Расчет адаптационного потенциала показал, что аборигенные и пришлые жители относятся к группе лиц с напряжением в адаптационных механизмах системы кровообращения, но все же аборигены имеют более низкие показатели

адаптационного потенциала ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о больших резервных возможностях сердечно – сосудистой системы.

Сравнительное изучение показателей физического развития у юношей-аборигенов Северо-Востока в 1991 и 2005гг, показало, что за прошедшие 14 (1991-2005) лет у юношей-аборигенов достоверно увеличилась длина тела и одновременно снизилась масса тела, в результате общая площадь тела осталась без изменений. В то же время за этот период у юношей снизились такие показатели как отношение массы тела к площади тела, указатель Рорера, характеризующий плотность тела, и индекс массы тела. Общее содержание жира в теле (%) у современных юношей-аборигенов значительно ниже нормативных величин (15,0%). Значительное увеличение изменчивости соматометрических параметров у аборигенных жителей может быть следствием влияния стрессорных факторов (психоэмоциональные нагрузки, урбанизация, разрушение исторически-сложившейся структуры питания и изменение традиционного уклада жизни и др.), имевших место на Северо-Востоке России в конце 20-го века. Полученные данные указывают на существенное снижение уровня физического развития и возрастание астенизации телосложения современных юношей-аборигенов Северо-Востока России.

Анализ функционирования сердечно-сосудистой системы у юношей показал, что у юношей-аборигенов в 2005 году по сравнению с 1991 годом частота сердечных сокращений возросла на 22,9%, ударный объем крови на 13,2%, индекс кровообращения на 49,0%, внешняя работа миокарда на 25,3%, индекс тонуса сосудов на 54,5%. В 2005 году у юношей-аборигенов наблюдался более высокий уровень систолического и низкий - диастолического артериального давления. В результате достоверно возросла величина пульсового давления. Показатель двойного произведения в 2005 году повысился на 28,5%, что свидетельствует о снижении функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. В 2005 году у юношей-аборигенов также снизились адаптационные возможности системы

кровообращения (по показателям адаптационного потенциала). Анализ данных по вегетативному индексу Кердо свидетельствует, что если в 1991 году у юношей-аборигенов в регуляции сердечно-сосудистой системы наблюдалось преобладание активности парасимпатического, то в 2005 году – активности симпатического отдела вегетативной нервной системы.

## **ВЫВОДЫ**

1. Рост тела в длину юношей г. Магадана заканчивается в 17 лет. В период с 17 лет до 21 года возрастание уровня физического развития у юношей происходит за счет увеличения массы тела и окружности грудной клетки. Не выявлено существенных различий в ряде основных антропометрических характеристик (длина и масса тела) юношей – студентов г. Магадана с аналогичными данными юношей Центральных районов России и Дальнего Востока. Общей тенденцией физического развития современных юношей Северо-Востока России является астенизация телосложения и снижение силовых показателей.

2. Среди юношей - студентов астенический тип телосложения имеют 40,1%, нормостенический - 41,2% и гиперстенический - 18,7%. Юноши различных соматотипов не различаются по длине тела, однако у юношей-гиперстеников достоверно выше масса тела, окружность грудной клетки, содержание общего жира в теле и силовые показатели.

3. У всех юношей - студентов СМУ отмечаются повышенные показатели систолического артериального давления, минутного объема крови, периферического сопротивления сосудов относительно физиологической нормы, а также преобладание симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему. В особенности это характерно для юношей – гиперстеников. 75,3% юношей-студентов входит в группу лиц, характеризующихся напряжением в адаптационных механизмах системы кровообращения.

4. В весеннее время по сравнению с осенним у студентов происходит снижение показателей становой силы, пробы Штанге и повышение жизненной емкости легких. Острый период адаптации студентов к процессу обучения в ВУЗе и похолоданию в октябре сопровождается увеличением артериального давления, частоты сердечных сокращений и возрастанием активности симпатического отдела ВНС.

5. У юношей-аборигенов по сравнению с пришлыми достоверно ниже показатели массы и длины тела, содержания жира в организме, окружности грудной клетки, относительной длины ног, артериального давления, частоты сердечных сокращений и двойного произведения. За последние 14 лет у аборигенных жителей Северо-Востока отмечаются высокие темпы увеличения длины тела на фоне снижения массы тела и общего содержания жира в организме.

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

1. Соколов А.Я, Гречкина Л.И., **Суханова И.В.** Динамика изменения основных соматометрических параметров у аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России за прошедшие 30 лет // Валеология. 2006. № 3. С. 35-39.
2. Соколов А.Я, Гречкина Л.И., **Суханова И.В.** Соматофизиологические характеристики физического развития юношей-аборигенов Северо-Востока России // Экология человека. 2007. № 2. С. 16-18.
3. Соколов А.Я, Гречкина Л.И., **Суханова И.В.** Физическое развитие и параметры кардиореспираторной системы у аборигенных юношей Северо-Востока России в 1991 и 2005 гг. // Четвертые Диковские чтения: Сборник материалов региональной конференции. Магадан, 2006. С. 170-172.
4. Соколов А.Я., **Суханова И.В.** Соматофизиологические показатели у студентов СМУ в динамике учебного процесса // Экология человека. 2006. Приложение 1/4. С. 148-151.

5. Соколов А.Я., **Суханова И.В.** Показатели физического развития и кардиореспираторной системы у студентов СМУ в зависимости от особенностей телосложения // Валеология. 2006. № 1. С. 46-50.
6. Соколов А.Я., **Суханова И.В.** Соматофизиологические показатели у студентов Северного международного университета // Экология человека. 2006. № 1. С. 21-24.
7. Соколов А.Я., **Суханова И.В.** Функционирование сердечно-сосудистой системы у студентов Северного международного университета // Наука Северо-Востока России – начало века: Сборник материалов всероссийской конференции. Магадан, 2005. С. 500-502.
8. Соколов А.Я., Гречкина Л.И., **Суханова И.В.** Физическое развитие аборигенных и пришлых юношей Северо-Востока России // Экология человека. 2006. Приложение 1/4. С. 148-151.
9. Соколов А.Я., **Суханова И.В.** Антропометрические показатели и уровень физического состояния у студентов Северного международного университета // Наука Северо-Востока России – начало века: Сборник материалов Всероссийской конференции. Магадан, 2005. С. 498-500.
10. **Суханова И.В.** Взаимосвязь параметров физического развития юношей – студентов г. Магадана // VI молодежная научная конференция «Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике»: Тезисы докладов. Сыктывкар, 2007. С. 121-122.
11. **Суханова И.В.** Динамика функционального состояния кардиореспираторной системы и морфофункциональных показателей у студентов Северного международного университета // III международный экологический симпозиум «Региональные проблемы экологии: пути решения»: Тезисы докладов. Полоцк: ПГУ, 2006. Т. I. С. 420.

12. **Суханова И.В.** Морфофункциональные особенности у студентов Северного Международного университета // Физиология и медицина: Сборник материалов всероссийской конференции молодых исследователей. СПб., 2005. С.117.
13. **Суханова И.В.** Сезонная динамика морфофункциональных показателей у студентов Северного Международного университета // Человек и его здоровье: Сборник материалов IX всероссийской медико-биологической конференции молодых исследователей. СПб., 2006. С. 325-326.
14. **Суханова И.В.** Тип конституции и адаптационные возможности организма студентов СМУ // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: Сборник материалов III международной научно-практической конференции. Челябинск, 2006. С. 327-328.
15. **Суханова И.В.** Физическое развитие и параметры кардиореспираторной системы у студентов СМУ в различные сезоны года // Вестник ОГУ. 2006. № 12. С. 135-139.
16. **Суханова И.В.** Эколого-физиологические особенности аборигенного и пришло-коренного населения Магаданской области // Оценка функционального состояния и здоровья человека: Сборник материалов I всероссийской конференции. Ростов-на-Дону, 2006. С. 131-133.
17. **Суханова И.В., Соколов А.Я.** Показатели морфофункционального развития студентов СМУ в зависимости от типа телосложения // Вестник СМУ. 2006. № 6. С. 89-92.