

На правах рукописи

ПОГОНЬШЕВА Ирина Александровна

**Сравнительная характеристика показателей
кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не
занимающихся спортом, в условиях северного промышленного
города.**

03.00.13. – физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Тюмень 2006

Работа выполнена на кафедре анатомии и физиологии человека и животных Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет» (зав. кафедрой д.м.н., проф. Соловьев В.С.).

Научный руководитель: доктор медицинских наук,
профессор **Владимир Сергеевич Соловьев**

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук,
профессор **Виктор Александрович Демидов**

доктор биологических наук,
профессор **Надежда Николаевна Гребнева**

Ведущая организация: ГОУ ВПО ХМАО - Югры «Ханты-Мансийский государственный медицинский институт»

Защита состоится 23.03.2006г. на заседании диссертационного совета ДМ. 212. 274. 07 при ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет» по адресу: 625043, Тюмень, ул., Пирогова, 3.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале библиотеки Тюменского государственного университета.

Автореферат разослан 19 ноября 2005 г.

*Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор биологических наук, профессор*

Е.А. Чирятьев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Физкультура и спорт, как элементы здорового образа жизни, становятся важными составляющими, характеризующими развитие общества в современных условиях. Сохранение и укрепление здоровья нации превращается в значимый фактор идеологической, социальной, культурной, экономической и оборонной политики общества, и является в настоящее время одной из основных задач нашего государства.

Особое место занимает проблема занятий физкультурой и спортом на Севере. Благотворное влияние физических тренировок на кардиореспираторную систему и организм в целом общеизвестно, большинство исследователей утверждают, что такие занятия повышают уровень функционального состояния и неспецифическую резистентность организма (Н.Д. Граевская, 1984; А.Г. Дембо, 1984, 1988; Р.А. Абзалов 1985; В.Л. Карпман, 1987; Ф.Г. Ситдилов, 1994; Э.В. Земцовский, 1995). Это следует рассматривать как предпосылку высокой физической работоспособности и потенциальную способность организма эффективно приспосабливаться к условиям окружающей среды, и в частности, к предъявляемым соревновательным и тренировочным нагрузкам (Ф.З. Меерсон, 1986; Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова, 1988; М.П. Рощевский и др., 1995; Р.М. Баевский, 1997; Н.А. Агаджанян, 1998; Ю.Г. Солонин, 1998; А.С. Солодков, 2000; В.С. Соловьев, 2000; Ю.С. Ванюшин, 2001). Но в литературе приводятся данные и об отрицательном влиянии повышенных физических нагрузок на организм человека в условиях Севера, особенно у детей и подростков - представителей пришлого населения, в критические этапы онтогенеза (Г.С. Пономаренко, 1983; Н.Н. Гребнева с соавт., 2001).

Помимо высоких физических нагрузок спортсмены в условиях Севера подвергаются воздействиям различных экологических факторов, которые усиливают нагрузку на все физиологические системы организма человека.

Недостаточность сведений о закономерностях формирования и развития, функциональных резервах спортсменов в условиях Севера, вызывает необходимость проведения комплексных исследований, позволяющих на доназологическом уровне

оценивать и контролировать текущее состояние, структурно-функциональные сдвиги в деятельности жизненно важных систем при адаптации к повышенным физическим нагрузкам в гипокомфортных условиях окружающей среды, с целью своевременной их коррекции и профилактики заболеваемости в одном из важнейших для экономики России регионов.

Цель работы: исследовать особенности функционирования кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города.

Задачи исследования:

1. Провести сравнительный анализ функционального состояния дыхательной системы молодых людей, занимающихся спортом (вольная борьба) и студентов Нижневартковского государственного гуманитарного университета.
2. Сравнить показатели системы кровообращения у спортсменов и нетренированных обследуемых в условиях покоя.
3. Изучить особенности кардиогемодинамического обеспечения адаптационных изменений, возникающих в ответ на дозированные физические нагрузки у лиц, активно занимающихся и не занимающихся спортом.
4. Исследовать влияние систематических физических нагрузок на функциональное состояние систем дыхания и кровообращения молодых спортсменов и возможность занятий спортом в условиях Севера (Ханты-Мансийский автономный округ).

Научная новизна. Результаты исследований способствуют дальнейшей разработке проблемы адаптации человека к внешним воздействиям в условиях Севера.

Впервые проведена комплексная оценка показателей кардиореспираторной системы у практически здоровых молодых людей, активно занимающихся и не занимающихся спортом, в покое и при физических нагрузках, в условиях г. Нижневартовска ХМАО.

Применение данного подхода позволяет выявить, что регулярные физические тренировки обеспечивают более экономное функционирование систем кровообращения и дыхания, как в состоянии покоя, так и при физической нагрузке. Физические тренировки, как универсальный адаптогенный фактор, обеспечивают повышенную жизнеспособность организма в экстремальных условиях.

Установлено, что при рациональном, научно обоснованном тренировочном процессе и мониторинге функционального состояния, систематические занятия спортом (вольная борьба) на Севере не вызывают перенапряжения кардиореспираторной системы молодых людей, усугубляющего процесс приспособления организма к условиям окружающей среды.

Научно-практическая значимость работы заключается в том, что полученные результаты расширяют представления об особенностях функционирования кардиореспираторной системы у тренированных и нетренированных молодых людей в условиях Севера, позволяют осуществлять индивидуальный врачебно-физиологический контроль лиц, не занимающихся и занимающихся спортом.

Материалы диссертации имеют теоретическое значение и дополняют сведения в области физиологии и спортивной медицины. Результаты проведённых исследований используются в организации тренировочного процесса спортивного комплекса «Нефтяник» г. Нижневартовска. В преподавании дисциплин: «Экология человека», «Окружающая среда и здоровье населения», «Здоровьесберегающие аспекты физического развития» на кафедрах Нижневартовского государственного гуманитарного университета; при чтении курса лекций по физиологии человека и дисциплин специализации: «Адаптация человека на Севере», «Физиология кровообращения», «Физиология терморегуляции» на кафедре анатомии и физиологии человека и животных в Тюменском государственном университете; в Ханты-Мансийском государственном медицинском институте при чтении лекций и проведении практических занятий по темам: «Физиология дыхательной системы»,

«Физиология системы кровообращения», что подтверждено актами о внедрении результатов диссертационного исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Для спортсменов, занимающихся вольной борьбой в условиях северного промышленного города характерно увеличение резервных возможностей и экономизация функций системы дыхания.
2. Деятельность сердечно-сосудистой системы тренированных молодых людей отличается от таковой у лиц, не занимающихся спортом, и характеризуется экономизацией хронотропной функции, высокой функциональной способностью сердца, повышением тонуса блуждающего нерва.
3. Выявленные особенности функционирования кардиореспираторной системы спортсменов являются закономерными, а показатели сердечнососудистой системы и дыхания молодых людей, не занимающихся спортом, близки к величинам установленным ранее в других регионах ХМАО.
4. Систематические занятия спортом (вольная борьба) в условиях северного климата не приводят к перенапряжению функциональных параметров кровообращения и дыхания. Апробированный научно-обоснованный режим тренировок обеспечивает своевременную коррекцию возможных срывов.

Апробация работы. Основные положения диссертационного исследования докладывались на II Международной научно-практической конференции «Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов» г. Нижневартовск, 2003 г.; на Всероссийской научно-практической конференции «Экология: образование, наука, медицина» г. Пенза, 2005 г.; на региональной научно-практической конференции «Экологическое образование. Здоровый образ жизни» г. Сургут, 2005 г.

Публикации. Автором по теме диссертации опубликовано 8 печатных работ.

Структура и объем диссертации. Диссертация объемом 136 страниц, состоит из введения, глав обзора литературы, глав организации и методов

исследования, глав собственных исследований и их обсуждения, заключения и выводов. В работе имеется список литературы, содержащий 345 источников, из них 64 иностранных авторов. Диссертация иллюстрирована 9 рисунками и 9 таблицами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Организация исследования и социально-физиологическая характеристика обследованных групп

Исследование проводилось на базе Нижневартовского государственного гуманитарного университета и спортивно-оздоровительного комплекса «Нефтяник» г. Нижневартовска Ханты-Мансийского автономного округа. Всего было обследовано 220 человек в возрасте 17-24 лет. В том числе 120 человек – студенты НГГУ, обучающиеся на факультете естественных и точных наук (контрольная группа), 100 человек – студенты факультета физической культуры и спорта НГГУ, систематически занимающиеся вольной борьбой в спорткомплексе «Нефтяник» (именуемые в дальнейшем – спортсмены).

Таблица 1

Распределение обследованных лиц по возрастным группам

Возраст, лет	Студенты, n	Спортсмены, n
17 - 21	74	68
22 - 24	46	32

Исследование проводилось в 2003 – 2005 годах.

Учитывая принципы биологической возрастной периодизации, были сформированы две возрастные группы 17-21 и 22-24 лет. Выбор данного возраста был обусловлен тем что, во-первых, большой объем учебной нагрузки приводит к снижению двигательной активности (студенческая гипокинезия), во-вторых, значительно возрастают требования к физической подготовленности в юношеском спорте (спортивная гиперкинезия) (Э.В. Земцовский, 1995; В.А. Демидов с соавт., 1998; К.М. Шубин, 2004), в третьих, все большее число авторов отмечает значительное увеличение заболеваний кардиореспираторной системы у

лиц молодого возраста (Ю.И. Беленков, К.Е. Серегин, 1987; А.А. Александров, 1991; Л.И. Левин с соавт., 1994; С.И. Логинов, 2003), в том числе и среди занимающихся спортом (А.Г. Дембо, 1989, 1991; Э.В. Земцовский, 1984, 1995; Р.Е. Мотылянская, 1985, 1997 и др.).

В рамках настоящего исследования мы анализировали результаты, полученные при изучении адаптированных к условиям Севера студентов и спортсменов (рожденных и проживающих в городе Нижневартовске).

Обучение обследуемых студентов, не занимающихся спортом, осуществлялось по действующей программе вуза, в первую смену. Результаты медицинского обследования, проводимые специалистами на первом курсе, позволили выявить молодых людей с первой и второй группой здоровья. Количество занятий физкультуры, согласно учебному плану – 4 часа в неделю, дополнительно занимающихся спортом среди обследованных студентов факультета естественных и точных наук выявлено не было.

Во вторую группу были включены молодые люди – студенты спортивного факультета, систематически занимающиеся вольной борьбой с 10-11 лет, имеющие квалификацию не ниже второго спортивного разряда.

При занятии вольной борьбой применяются упражнения, требующие комплексного проявления физических качеств в условиях переменных режимов двигательной деятельности, непрерывных изменений ситуаций и форм действий. Во время тренировок практикуется ациклическая работа переменной мощности, направленная на развитие ловкости, быстроты и силы (В.Л. Дементьев, А.Ф. Ушаков, 2003).

Изучение морфологических и функциональных особенностей обследованных проводилось с использованием традиционного комплекса методов. Методами антропометрии определялись тотальные размеры тела.

Измерялись показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений.

Анализ биофизических процессов в системе кровообращения (электрическая и механическая активность сердца, внутрисердечная и общая гемодинамика и др.) проводился на 12-канальном электрокардиографе «Поли-Спектр 8Е», изготовитель фирма «Нейрософт». Измерения фактической и должной жизненной емкости легких, определение нарушения функции внешнего дыхания проводили экспресс методом на спирометре «Спиро-Спектр», изготовитель фирма «Нейрософт».

Наряду с нативными измерениями, нами был определен ряд индексов и расчетных показателей: экскурсия грудной клетки, индекс крепости телосложения (индекс Пинье), жизненный индекс, пульсовое давление, среднее артериальное давление, систолический объем, минутный объем крови, двойное произведение.

Результаты исследований были обработаны с помощью методов вариационной статистики (К.М. Лакин, 1990). Достоверность различий результатов проведенных исследований, определялась с помощью критерия Стьюдента. Достоверными считали различия сравниваемых величин при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сравнительный анализ антропометрических показателей молодых людей 17-24 лет г. Нижневартовска

Результаты изучения соматического развития юношей не выявили значительных различий по длине тела у спортсменов и студентов обеих возрастных групп (табл. 2). Происходящие приросты не имеют достоверных различий в связи со стабилизацией показателей длины тела преимущественно в возрастном периоде от 17 до 21 года. Данные тенденции соотносятся с исследованиями С.П. Лёвушкина (2001), проведенными в средней полосе России.

Масса тела у студентов 22-24 лет была достоверно выше ($P<0,05$), чем в предыдущем возрастном периоде. Прирост массы у спортсменов характеризовался меньшей интенсивностью, по сравнению со студентами.

Таблица 2

Антропометрические показатели лиц, не занимающихся и занимающихся спортом ($M\pm m$)

Показатель \ Возраст, лет	17-21		22-24		достоверность различий
	группа				
	¹ студенты	² спортсмены	³ студенты	⁴ спортсмены	
Длина тела, см	179,1±8,61	176,3±8,49	182,2±8,53	176,6±8,59	
Масса тела, кг	63,2±1,32	66,8±1,81	71,4±1,01	70,4±1,88	3-1
ОГК, см	85,1±1,26	93,9±1,83	89,1±1,77	99,5±1,39	4-2 4-3
Экскурсия ГК, см	7,6±0,38	8,1±0,37	7,7±0,36	8,9±0,37	
Индекс Пинье, ед	30,8±0,3	15,6±0,39	21,7±0,32	6,7±0,29	3-1 4-2 4-3 2-1

Примечание: достоверность различий оценивалась между группами ($P<0,05$).

Объём грудной клетки у 22 – 24 летних спортсменов был достоверно выше, чем у 17-21 летних тренированных обследуемых, а также превышал ОГК студентов того же возраста. Увеличивающийся к 24 годам объём грудной клетки у студентов и спортсменов превышает значения этого показателя встречающиеся в литературе (С.П. Лёвущкин, 2001). Следует отметить, что такое увеличение является следствием воздействия климатогеографических факторов региона исследования. Кроме того, рост объёма грудной клетки не прекращается до 21 года, а продолжает интенсивно увеличиваться до 24 лет, что находит подтверждение в исследованиях других авторов (П.Г. Койносов, 1993; Н.Н. Гребнева, 2001).

У спортсменов обеих возрастных групп величина индекса Пинье (индекса крепости телосложения) была достоверно меньше, чем у их нетренированных сверстников и соответствовала у 17-21 летних - хорошему телосложению (нормостеники), у 22-24 летних - крепкому телосложению (гиперстеники), что подтверждает положительное влияние систематической физической нагрузки на

соматическое развитие обследуемых. Юноши-студенты имели астенический, 22-24 летние студенты – нормостенический тип телосложения (табл. 2).

Функциональное состояние аппарата внешнего дыхания у студентов и спортсменов 17-24 лет

Сравнительный анализ физиометрических показателей выявил, что частота дыхания у спортсменов в обеих возрастных группах была ниже, чем у студентов. В группе 22-24 летних молодых людей выявлены достоверные различия ($P < 0,05$). Дыхательный объем 22-24 летних студентов был достоверно выше, чем у их сверстников, занимающихся вольной борьбой. С возрастом ДО повышался в обеих группах обследуемых (табл. 3).

Анализ полученных данных позволяет заключить, что урежение дыхания и снижение дыхательного объема в состоянии покоя у спортсменов являются показателями экономизации функций системы дыхания.

Показатели ЖЕЛ спортсменов превышали таковые у студентов в обеих группах обследуемых, но достоверных различий выявлено не было.

При оценке состояния обследуемых рекомендуется руководствоваться по так называемым нормативным или «должным» величинам. Жизненная ёмкость лёгких у тренированных молодых людей была достоверно выше должных величин (на $11,8 \pm 3,76\%$ в 17-21 год и на $42,9 \pm 3,85\%$ в 22-24 года). У лиц, не занимающихся спортом этот показатель не достигал должных значений (табл. 3).

На основе ЖЕЛ и массы тела был рассчитан жизненный индекс, который у спортсменов в обеих группах был достоверно выше, чем у студентов того же возраста. С возрастом ЖИ достоверно ($P < 0,05$) повышался у спортсменов с $69,46 \pm 0,06$ до $82,80 \pm 0,1$ усл.ед.

По тесту форсированного выдоха у студентов и спортсменов нарушений трахеобронхиальной проводимости выявлено не было.

Об увеличении резервных возможностей дыхания говорит максимальная вентиляция легких, которая у спортсменов в обеих возрастных группах была достоверно выше, чем у студентов (табл. 3).

Полученные у спортсменов результаты свидетельствуют о достижении значительных величин легочной вентиляции, что свойственно высококвалифицированным спортсменам, и является результатом высокой согласованности дыхательных движений с сокращением дыхательных мышц (С.М. Блинников, М.Г. Никандров, 1985; Н.А. Фомин и др., 1991).

Таблица 3

Показатели внешнего дыхания у лиц, не занимающихся и занимающихся спортом (M±m)

Показатель	17-21		22-24		достоверность различий
	группа				
	¹ студенты	² спортсмены	³ студенты	⁴ спортсмены	
ЧД р/мин	17,4±0,63	15,3±0,61	17,8±0,52	14,2±0,59	4-3
ЖЕЛ, л	3,8±0,41	4,6±0,61	4,1±0,34	5,8±0,39	
% от ДЖЕЛ	89,8±4,11	111,8±3,76	94,7±4,18	142,9±3,85	4-3 2-1 4-2
ДО, л	0,61±0,07	0,50±0,06	0,80±0,08	0,52±0,04	4-3
РО вд., л	2,0±0,09	2,4±0,13	2,6±0,11	2,9±0,12	
МВЛ, л	84,9±6,30	106,9±6,10	85,1±5,30	108,9±5,90	2-1 4-3
ЖИ, у.е.	61,2±0,10	69,5±0,06	58,1±0,17	82,8±0,10	2-1 4-3 4-2

Примечание: достоверность различий оценивалась между группами (P<0,05).

Поскольку уровень МВЛ в 120 л - являющийся критической границей, выше которой энергетическая стоимость работы аппарата внешнего дыхания становится особенно значительной, не был превышен, реакция респираторной системы спортсменов на нагрузку в условиях Севера может быть признана адекватной.

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у тренированных и нетренированных молодых людей 17-24 лет

Показатели центральной гемодинамики

В настоящее время, в условиях повышенного интереса к занятиям физическими упражнениями и спортом, актуальность проблемы адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам не может не волновать специалистов, работающих в области физиологии спорта, и клиницистов.

Показатели центральной гемодинамики у лиц, занимающихся и не занимающихся спортом, представлены в таблицах 4 и 5.

На всех возрастных этапах частота сердечных сокращений у спортсменов была достоверно ниже, чем у студентов ($P < 0,05$), отражая экономизацию хронотропной функции сердца в зависимости от возраста и тренированности.

Под влиянием систематической спортивной тренировки замедляется частота сердечных сокращений, что связано с усилением парасимпатических влияний на функцию автоматизма сердца (Н.Д. Граевская, 1985; С.В. Хрущев, М.М. Круглый, 1982; А.В. Чоговадзе, 1985; Л.Е. Любомирский с соавт., 2000).

Под действием физической нагрузки хронотропная реакция сердца увеличивалась независимо от возраста и степени спортивной подготовки. Прирост ЧСС юношей-студентов составлял – 51%, спортсменов – 30%; у нетренированных молодых людей 22-24 лет – 48%, у тренированных – 31%. Физиологические сдвиги в ответ на нагрузку у спортсменов были менее выражены. Это может быть объяснено структурными особенностями спортивного сердца (С.Б. Белоцерковский с соавт., 2000; Ю.С. Ванюшин, Ф.Г. Ситдинов, 2001).

При изучении уровня артериального давления в покое, достоверных различий, по показателям АДС у тренированных и нетренированных молодых людей выявлено не было. АДД у спортсменов было достоверно ниже, чем у студентов в обеих группах обследуемых. Физиологические сдвиги АДС в ответ на физическую нагрузку у спортсменов менее выражены, чем у нетренированных лиц, в обеих возрастных группах. Так прирост АДС у 17-21 летних спортсменов составил 17%, у студентов того же возраста - 22%; У 22-24 летних соответственно – 12% и 24%. АДД у 17-21 летних студентов в ответ на физическую нагрузку снижалось незначительно, а у их сверстников спортсменов до 10% от исходного уровня. Аналогичные тенденции динамики АДД сохранились в группе 22-24 летних молодых людей.

Среднее артериальное давление у здоровых молодых людей составляет в норме 80-90 мм рт. ст. (Н.Н. Савицкий, 1974). У наших обследуемых независимо от возраста и степени тренированности оно было выше нормы.

Обнаруженное у студентов обеих возрастных групп АД ср. выше 100 мм рт. ст. можно считать фактором риска возникновения гипертонических состояний, обусловленных эколого-климатическими особенностями региона исследования.

Таблица 4

Показатели центральной гемодинамики юношей 17-21 года (M±m)

Возраст, лет Показатель	17-21				достоверность различий
	покой		нагрузка		
	группа				
	¹ студенты	² спортсмены	³ студенты	⁴ спортсмены	
ЧСС, уд/мин	73,19±1,81	60,05±1,63	110,39±2,71	78,12±2,03	2-1 4-3
АДС, мм рт. ст.	130,38±2,57	125,07±3,37	159,44±2,21	147,07±3,24	3-1 4-2 4-3
АДД, мм рт. ст.	87,53±0,63	77,91±0,79	86,03±1,54	69,19±0,81	4-3 4-2 2-1
ПД, мм рт. ст.	43,52±1,48	47,18±1,47	73,18±1,33	77,84±1,31	3-1 4-2
АД ср, мм рт. ст.	101,63±1,43	93,81±1,79	110,42±2,01	95,57±1,92	1-3 2-1 4-3
СО, мл	58,26±1,64	66,06±1,71	73,66±1,69	85,86±1,77	3-1 4-2 4-3 2-1
МОК, л	4,41±0,22	4,01±0,24	8,16±0,19	6,82±0,17	3-1 4-2 4-3
ДП, усл. ед.	96,62±2,14	76,05±1,45	176,77±2,31	115,23±2,01	2-1 4-3 3-1 4-2

Примечание: достоверность различий оценивалась между группами (P<0,05).

Наряду с частотой сердцебиений и артериальным давлением в адаптации сердечной деятельности к мышечным нагрузкам принимает участие и другой показатель гемодинамики – систолический объём (СО).

В обеих возрастных группах СО у спортсменов был выше, чем у студентов.

Это совпадает с данными Г.М. Куколевского (1975), А.Г. Дембо, Э.В. Земцовского (1989), Э.В. Земцовского (1995), Л.Е. Любомирского с соавт. (2000), которые отмечали более высокие показатели СО у тренированных по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. У 17-21 летних студентов прирост СО после нагрузки составлял - 26,4 %, у спортсменов этого возраста – 30%. В 22-24 года

прирост CO у тренированных молодых людей составлял – 26,6%, у нетренированных – 34,8%.

Таблица 5

Показатели центральной гемодинамики молодых людей 22-24 лет (M±m)

Показатель \ Возраст, лет	22-24				достоверность различий
	покой		нагрузка		
	группа				
	¹ студенты	² спортсмены	³ студенты	⁴ спортсмены	
ЧСС, уд/мин	72,31±1,74	58,07±1,49	107,03±1,94	76,22±1,37	2-1 4-3 3-1 4-2
АДС, мм рт. ст.	132,13±1,93	127,80±1,73	163,31±2,31	143,62±2,09	3-1 4-2 4-3
АДД, мм рт. ст.	88,24±2,71	79,33±2,67	86,23±1,63	71,08±1,02	4-3 2-1
ПД, мм рт. ст.	44,12±1,87	47,05±1,35	78,11±1,57	71,18±1,02	3-1 4-2
АД ср, мм рт. ст.	101,54±1,61	95,13±1,82	110,94±2,03	95,71±2,01	3-1 4-3
СО, мл	55,23±1,54	62,67±1,62	74,43±1,48	79,32±1,59	3-1 4-2
МОК, л	4,07±0,18	3,72±0,23	7,98±0,21	6,04±0,22	3-1 4-2 4-3
ДП, усл. ед.	95,64±1,39	75,02±1,63	175,22±2,42	108,68±2,13	2-1 4-3 3-1 4-2

Примечание: достоверность различий оценивалась между группами (P<0,05).

В группе студентов и спортсменов в 22-24 года отмечался наилучший вариант изменения МОК в ответ на физическую нагрузку. Увеличение МОК сопровождалось умеренным возрастанием ЧСС, что соответствует изотоническому типу гиперфункции сердца по Ф.З. Меерсону (1993) и рассматривается как один из важнейших признаков экономизации сердечной деятельности при физических напряжениях. В возрасте 17-20 лет, МОК в обеих группах повышается значительно, но это увеличение происходит неэкономно, преимущественно за счёт прироста ЧСС.

Механическая деятельность сердца занимает важное место в обеспечении гемодинамических функций. Для ее оценки используется индекс Робинсона или «двойное произведение» (ДП). О повышенной энергетике сердца говорит

ДП ≥ 100 (Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, 1997). По данным нашего исследования величина ДП у студентов и спортсменов была ниже 100 усл. ед.

У студентов обеих возрастных групп отмечалась повышенная потребность миокарда в кислороде, о чем свидетельствует увеличение ЧСС и ДП в покое по сравнению с молодыми людьми, занимающимися вольной борьбой. Это говорит о более экономном функционировании системы кровообращения тренированных по сравнению с нетренированными обследуемыми.

Анализ данных ЭКГ

При анализе электрокардиограмм с помощью компьютерных программ, имеющихся в использованных нами регистраторах, у спортсменов, по сравнению со студентами, были выявлены изменения амплитуды зубцов и длительности интервалов (табл. 6).

Углубленный автоматизированный анализ ЭКГ во втором стандартном отведении позволил установить закономерные сдвиги в электрической активности сердца спортсменов, подтверждающие определенное воздействие систематической спортивной нагрузки на сердце человека.

У всех обследуемых регистрировался синусовый ритм; форма зубца Р была нормальна, он предшествовал каждому комплексу QRS. Это означает, что импульсы исходят из СА - узла и проводятся от предсердий к желудочкам.

Анализ амплитуды зубцов Q, R, S достоверных различий по группам не выявил.

Одним из наиболее существенных компонентов ЭКГ является зубец Т, амплитуда которого является отражением фазы реполяризации желудочков. У обследованных нами спортсменов, по сравнению со студентами обнаружены достоверно более высокие зубцы Т, укладывающиеся, однако, в границы физиологической нормы (табл. 6).

Поскольку зубец Т отражает течение обменных процессов в миокарде, то увеличение его амплитуды указывает на усиление функции сердечной мышцы.

Высокие зубцы Т характерны для спортсменов и лиц, занимающихся физическим трудом (А.Л. Бутченко, 1972, 1993 и др.), что обусловлено как высокой сократительной способностью сердечной мышцы и хорошим ее питанием, так и повышением тонуса блуждающего нерва.

Анализ продолжительности интервала R-R выявил его достоверное увеличение у спортсменов по сравнению со студентами, данная особенность может быть обусловлена повышением тонуса парасимпатической иннервации сердца (табл. 6).

Продолжительность предсердно-желудочковой проводимости у большинства обследованных нами спортсменов укладывалась в пределы физиологической нормы.

У молодых людей занимающихся и не занимающихся спортом отмечено возрастное увеличение интервала PQ, связанное с замедлением проведения импульса по миокарду предсердий и желудочков, что совпадает с данными О.Г. Коуровой (2004).

Интервал QT отражает время, необходимое для цикла деполяризации и реполяризации желудочков. В ходе обследования у спортсменов интервал QT находился на верхней границе физиологической нормы, у студентов значения QT были ниже в обеих возрастных группах (табл. 6).

Комплекс QRS соответствует по времени деполяризации желудочков сердца. Распознавание и правильная интерпретация комплекса QRS – ключевой момент в оценке деятельности кардиомиоцитов желудочков. Длительность комплекса QRS отражает время внутрижелудочкового прохождения импульса. По литературным данным у спортсменов наблюдается увеличение вольтажа комплекса QRS – до 0,12с. Этот признак чаще всего связан с гипертрофией левого желудочка сердца (Спортивная..., 1984, А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский, 1989; Л.А. Бутченко, 1993).

По нашим данным, у спортсменов имеет место удлинение внутрижелудочковой проводимости до $0,101 \pm 0,003$ с - у 17-21 летних, и до $0,094 \pm 0,004$ с - у 22-24 летних, по сравнению со студентами, у которых

продолжительность комплекса QRS составляла - $0,071 \pm 0,004$ с у юношей и $0,073 \pm 0,005$ с у молодых людей 22-24 лет. Выявлены достоверные различия ($P^{3-1} < 0,05$; $P^{4-2} < 0,05$).

Таблица 6

Динамика изменений ЭКГ- показателей во II стандартном отведении у лиц, не занимающихся и занимающихся спортом ($M \pm m$)

Элемент ЭКГ	1 17-21		2 22-24		достоверность различий
	3 группа				
	студенты		спортсмены		
P, мм	$1,65 \pm 0,01$	$1,59 \pm 0,03$	$1,40 \pm 0,02$	$1,36 \pm 0,04$	3-1 4-2
Q, мм	$0,69 \pm 0,006$	$0,71 \pm 0,004$	$0,69 \pm 0,007$	$0,68 \pm 0,006$	
R, мм	$12,65 \pm 0,27$	$12,44 \pm 0,31$	$12,07 \pm 0,19$	$12,05 \pm 0,25$	
S, мм	$1,70 \pm 0,09$	$1,72 \pm 0,24$	$1,69 \pm 0,09$	$1,71 \pm 0,11$	
T, мм	$2,65 \pm 0,11$	$2,35 \pm 0,19$	$4,18 \pm 0,12$	$4,16 \pm 0,19$	3-1 4-2
R- R, с	$0,857 \pm 0,013$	$0,866 \pm 0,015$	$0,968 \pm 0,016$	$1,037 \pm 0,017$	3-1 4-2
PQ, с	$0,149 \pm 0,003$	$0,151 \pm 0,004$	$0,158 \pm 0,002$	$0,163 \pm 0,004$	4-2
QT, с	$0,361 \pm 0,003$	$0,364 \pm 0,004$	$0,443 \pm 0,002$	$0,445 \pm 0,005$	
QRS, с	$0,071 \pm 0,004$	$0,073 \pm 0,005$	$0,101 \pm 0,003$	$0,094 \pm 0,004$	3-1 4-2

Примечание: достоверность различий оценивалась между группами ($P < 0,05$).

Нарушение функций возбудимости и автоматии (экстрасистолическая аритмия) обнаружена у 5,9% - 17-21 летних; и у 6,3% - 22-24 летних спортсменов (табл. 7).

Согласно литературным данным, экстрасистолическая аритмия у спортсменов встречается в 1,7-10% случаев (С.В. Хрущев, 1982; А.В. Чоговадзе, 1985). Л.А. Бутченко (1984, 1993) отмечает, что монотонные одиночные экстрасистолы (с чем чаще всего и приходится встречаться у спортсменов) нередко возникают у молодых здоровых людей вследствие вегетативной лабильности и преобладания тонуса парасимпатической нервной системы. Как показали исследования, такие экстрасистолы у спортсменов не представляют опасности и не оказывают существенного влияния на гемодинамику и работоспособность.

При оценке экстрасистолии у спортсменов решающее значение придают показателям общего состояния и работоспособности, относя простые формы нарушения ритма при отсутствии других отклонений со стороны ССС и общего состояния в разряд так называемых особенностей сердца спортсменов – нарушений регуляции, связанных в основном с влиянием вегетативной нервной системы (Спортивная..., 1998).

Синусовую брадикардию (снижение ЧСС менее 60 ударов в минуту) мы обнаружили у 52,9 % спортсменов первой возрастной группы и у 59,3% второй группы, это можно объяснить высокой функциональной способностью сердца, а также влиянием повышенного тонуса блуждающего нерва. Л. Комадел с соавторами (1968) при исследовании 526 квалифицированных спортсменов обнаружили частоту сердечных сокращений менее 60 уд/мин в 45,1% случаев, Л.А. Бутченко (1993) при исследовании 2000 спортсменов — в 67,6%. В исследованиях С.В. Хрущева, М.М. Круглого (1882) частота пульса менее 60 уд/мин отмечена у подавляющего большинства спортсменов (95,5%). У студентов синусовая брадикардия была выявлена в единичных случаях.

Высокий вольтаж суммы зубцов R наблюдался у 25% - 17-21 летних спортсменов и у 5,4% их нетренированных сверстников. В 22-24 года высокий вольтаж отмечался у 28,1% спортсменов и 2,1% обследованных студентов. У спортсменов эта особенность объясняется высокой функциональной активностью сердца при физиологической его гипертрофии. Низкого вольтажа зубцов R у спортсменов мы не наблюдали, у студентов он был отмечен в единичных случаях.

Замедление внутрижелудочкового проведения у спортсменов отмечено в единичных случаях – 4,4% и 6,3%. Увеличение вольтажа QRS может быть следствием гипертрофии левого желудочка сердца (Э.В. Земцовский, 1995; В.И. Дубровский, 1998, 2002).

Неполная блокада правой ножки пучка Гиса зарегистрирована нами у 19,1% первой группы и 18,8% второй возрастной группы спортсменов. По данным Л.А. Бутченко с соавт. (1980) такой признак встречается у каждого второго спортсмена, тренирующегося на выносливость. Фактически это не истинная блокада, а лишь замедление проводимости в правом желудочке. Неполной блокады правой ножки пучка Гиса у студентов выявлено не было.

Таблица 7

Частота изменений в ЭКГ у лиц, не занимающихся и занимающихся спортом (%)

Группа Возраст, лет		Вид изменения ЭКГ		высокий вольтаж зубцов R	низкий вольтаж зубцов R	синусовая брадикардия	увеличение вольтаж QRS	неполная блокада правой ножки пучка Гиса	высокий зубец T	экстрасистолическая аритмия
		высокий вольтаж зубцов R	низкий вольтаж зубцов R							
спортсмены	17-21 n=68	25,0	-	52,9	4,4	19,1	8,8	5,9		
	22-24 n=32	28,1	-	59,3	6,3	18,8	12,5	6,3		
студенты	17-21 n=74	5,4	8,1	4,0	-	-	-	-		
	22-24 n=46	2,1	8,7	4,3	-	-	-	-		

В ходе исследования нами было выявлено повышение зубцов T у спортсменов по сравнению со студентами, но их амплитуда не выходила за границы физиологической нормы. Лишь у 8,8% 17-21 летних и у 12,5% 22-24 летних спортсменов отмечались зубцы T превышающие 6,5 мм. Вероятно, это было обусловлено высокой сократительной способностью сердечной мышцы, хорошим ее питанием, а также повышением тонуса блуждающего нерва (А.Г. Дембо с соавт., 1989; А.В. Чоговадзе, 1985; Л.А. Бутченко, М.С. Кушаковский,

1992; Э.В. Земцовский, 1995; Спортивная..., 1998; В.И. Дубровский, 1998, 2002).

В настоящее время каждое последующее поколение спортсменов имеет все более низкий исходный уровень здоровья и является носителем все большего числа эндогенных факторов риска (Е.И. Минц, 2000; О.О. Лагода, 2001; Г.А. Макарова, 2001, 2002; К.М. Шубин, 2004).

Учитывая это, процедура допуска к занятиям спортом должна включать не только исключение заболеваний и патологических состояний, отнесенных к общепринятым противопоказаниям к занятиям спортом, но и:

- целенаправленное обследование с целью выявления заболеваний и предпатологических состояний, которые могут стать причиной внезапной смерти в условиях напряженной мышечной деятельности и не всегда выявляются рутинными методами (гипертрофическая кардиомиопатия, anomальное отхождение коронарных артерий и др.);

- оценку степени риска при наличии пограничных состояний с учетом специфики вида спорта (предгипертонические состояния, малые anomalies развития органов, проявления недифференцированной соединительно-тканной дисплазии, отдельные ЭКГ-феномены и др.);

- прогнозирование состояния здоровья, при этом должны учитываться патологическая наследственная предрасположенность, степень вероятности скрытой патологии, перенесенные ранее заболевания и травмы и т.п. (Г.А. Макарова, 2001, 2002).

Выявленные особенности функционирования кардиореспираторной системы спортсменов в условиях Севера Тюменской области являются закономерными и совпадают с результатами исследований других авторов (Г.М. Куколевский, 1975; А.В. Чоговадзе, 1985; Л.А. Бутченко, М.С. Кушаковский, 1993; А.Г. Дембо, Э.В. Земцовский, 1989; С.Б. Тихвинский, С.В. Хрущев, 1991; Э.В. Земцовский, 1995; Л.Е. Любомирский с соавт., 2000; О.Г. Коурова, 2004 и др.), проведенных у спортсменов средней полосы России.

При рациональном научно обоснованном тренировочном процессе и мониторинге функционального состояния спортсменов с целью выявления групп риска, занятия спортом (вольная борьба) в условиях Западносибирского Севера не вызывают перенапряжения кардиореспираторной системы молодых людей в экстремальных экологических условиях.

ВЫВОДЫ

1. У спортсменов по сравнению со студентами были выявлены более низкие величины частоты дыхания и дыхательного объема в состоянии покоя, что может служить признаком приспособительной экономизации функционирования системы органов дыхания.
2. Показатели жизненной емкости легких, жизненного индекса и максимальной вентиляции легких у спортсменов обеих возрастных групп выше, чем у студентов, что свидетельствует о больших резервных возможностях респираторной системы тренированного человека на Севере.
3. Параметры функции внешнего дыхания и трахеобронхиальная проводимость у всех обследованных молодых людей находились в пределах возрастной нормы.
4. Частота сердечных сокращений и двойное произведение спортсменов в обеих возрастных группах были ниже, чем у нетренированных обследованных, отражая закономерное увеличение диапазона функциональных возможностей организма под влиянием регулярных физических нагрузок.
5. Изменения параметров электрической активности сердца спортсменов на Севере подтверждают закономерное воздействие систематической спортивной нагрузки на кровообращение, установленное ранее у спортсменов средней полосы России, и обусловлены экономизацией хронотропной функции сердца, его высокой функциональной способностью и повышением тонуса блуждающего нерва.

6. Выявленные особенности кардиореспираторной системы у адаптированных к условиям Севера спортсменов не демонстрируют явлений перенапряжения адаптационных механизмов, что свидетельствует в пользу возможности занятий спортом (вольная борьба) в ХМАО.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Погоньшева, И.А. Особенности морфо-функционального состояния юношей северного промышленного города / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Материалы II Международной научно-практической конференции. - Нижневартовск, 2003. – С. 213 – 217.
2. Погоньшева, И.А. Особенности функционирования кардиореспираторной системы организма человека в условиях Ханты-Мансийского автономного округа: учебное пособие / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев. - Нижневартовск: Изд-во Нижнев. гос. пед. инст-та, 2004. – 28 с.
3. Погоньшева, И.А. Сравнительная оценка ЭКГ - показателей студентов и спортсменов 17 - 24 лет в условиях Тюменского Севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Медицинские науки. – Москва, 2005. – С. 71 - 74.
4. Погоньшева, И.А. Влияние физических нагрузок на функциональное состояние аппарата внешнего дыхания в условиях Севера / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // Экология, образование, наука, медицина: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Пенза, 2005. – С. 133 – 134.
5. Погоньшева, И.А. Особенности функционирования сердечно-сосудистой системы студентов Нижневартовского государственного педагогического института / И.А. Погоньшева, Д.А. Погоньшев // География и экология. Сборник научных трудов. – Нижневартовск: Изд-во Нижнев. гос. гуман. ун-та, 2005. – С. 52 – 56.
6. Погоньшева, И.А. Деятельность респираторной системы студентов Нижневартовского государственного педагогического института / И.А.

- Погонышева, Д.А. Погонышев // География и экология. Сборник научных трудов. – Нижневартовск: Изд-во Нижнев. гос. гуман. ун-та, 2005. – С. 76 – 79.
7. Погонышева, И.А. Особенности кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города / И.А. Погонышева, Д.А. Погонышев // Экологическое образование. Здоровый образ жизни: Материалы региональной научно-практической конференции. - Сургут, 2005. – С. 46 – 50.
8. Погонышева, И.А. Морфо-функциональные и резервные возможности организма человека в условиях северного промышленного города / И.А. Погонышева, Д.А. Погонышев // Сборник научных трудов биологического факультета СурГУ. – Сургут: Изд-во СурГУ, 2006. – С. 56-57.

ПОГОНЬШЕВА Ирина Александровна

Сравнительная характеристика показателей кардиореспираторной системы спортсменов и лиц, не занимающихся спортом, в условиях северного промышленного города.

03.00.13. – физиология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Подписано в печать 16.11.2005.
Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов.
Гарнитура Таймс, усл. печ. листов 1,75.
Тираж 100 экз.

*Отпечатано в Нижневартовском
Государственном гуманитарном университете
628615, Тюменская область, г.Нижневартовск, ул. Дзержинского, 11
Тел./факс: (3466) 43-65-86, E-mail: ngpietn@wsmail.ru*