

На правах рукописи

АНИЩЕНКО АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ

**ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ НАРУШЕНИЙ МАССЫ ТЕЛА, И ИХ
КОРРЕКЦИЯ МЕТОДАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У СТУДЕНТОВ
ВУЗОВ**

14.03.11 – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная
физкультура, курортология и физиотерапия

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени доктора биологических наук

МОСКВА, 2018

Диссертация выполнена на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации

Научные консультанты:

Заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Здоровый образ жизни - залог успешного развития» ГБОУ ВПО Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Министерства здравоохранения РФ, доктор медицинских наук, профессор

Гуревич Константин Георгиевич

Профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, доктор медицинских наук, доцент

Заборова Виктория Александровна

Официальные оппоненты:

Заведующий кафедрой восстановительной медицины, лечебной физкультуры и спортивной медицины, курортологии и физиотерапии Академии постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, доктор медицинских наук, профессор РАН, доцент

Самойлов Александр Сергеевич

Профессор кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ доктор медицинских наук, профессор

Курашвили Владимир Алексеевич

Заместитель заведующего кафедрой философии и социологии по научной работе ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), доктор педагогических наук, профессор

Лубышева Людмила Ивановна

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «23» апреля 2019 года в 12:00 часов на заседании диссертационного совета Д 850.019.01 при ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д. 53.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы» по адресу: 105120, г. Москва, ул. Земляной вал, д. 53 и на сайте <http://cmrvsm.ru/>

Автореферат разослан « » _____ 2019 года.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Юрова Ольга Валентиновна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Согласно статистическим данным, от 30 до 50% россиян испытывают гиподинамию (недостаток двигательной активности). Гиподинамия приводит к таким заболеваниям, как ожирение, ишемическая болезнь сердца, инсульт, артериальная гипертензия, бессонница и др. Лица с гиподинамией, как правило, чаще других испытывают нарушения сексуальной сферы: снижение либидо, фертильности и др. расстройства (Баль Л.В. с соавт., 2005).

Оптимальная физическая активность (активный двигательный режим) является одним из важнейших факторов здорового образа жизни, особенно для студентов. Занятия физической культурой способствуют не только физическому развитию и профилактике ряда заболеваний, но и гармоничному становлению личности (Платонов В.Н., Гуревич К.Г., 2010).

Регулярные физические занятия стимулируют умственную активность. Студенты, регулярно занимающиеся физической культурой, реже испытывают зависимость от наркотических веществ, алкоголя, никотина, чем лица с гиподинамией (Анастасова Л.П., 2000; Бальсевич В.К., 1990; Гуревич К.Г., 2004).

Как показывают результаты многочисленных исследований, приступив к систематическим занятиям физической культурой, многие люди одновременно начинают соблюдать и другие основные элементы здорового образа жизни: рационально питаться, отказываются от вредных привычек, строже относятся к личной гигиене. Этот феномен обычно связывают с тем, что, начав заниматься физической культурой, индивид осознает, что своим здоровьем можно управлять (Куликова В.П., 1998; Самусенков О.И., 2003).

Гиподинамия часто связана с нарушениями массы тела – избыточной массой и ожирением, которые сами по себе (в дополнение к ожирению) являются факторами риска развития хронических неинфекционных заболеваний. В постпубертатном периоде у подростков, когда еще происходят процессы физиологического роста организма, недостаток физической активности приводит к формированию ожирения, в первую очередь, по абдоминальному типу, что сопряжено с большим риском развития сердечно-сосудистых заболеваний в будущем. Именно поэтому физическая нагрузка рассматривается как одна из мер первичной профилактики не только нарушений массы тела у студентов, но и

снижения риска развития хронических неинфекционных заболеваний в ближайшем и отдаленном будущем.

Оптимальная физическая нагрузка студентов должна подбираться индивидуально с тем, чтобы не вызвать развитие дезадаптации. Невозможно студентам с гиподинамией назначить комплекс упражнений ОФП. Вместе с тем, существующие нормативы физического воспитания не учитывают индивидуальных особенностей подростков, в том числе наличие у них сопутствующих заболеваний и физическую активность в прошлом. Между тем, необходимость назначений физических упражнений детям и подросткам с избытком массы тела очевидна (Разина А.О. с соавт., 2016). Однако, вопрос в выборе методов тренировки остается открытым.

Степень разработанности темы

Многими исследователями указывается на эффективность методов йоги для контроля массы тела у студентов (Smith J.A., et al., 2011; Neumark-Sztainer D. et al., 2011). Однако, существует множество направлений йоги, и в какой мере эффективно каждое из них - не известно.

Кроме того, не изучена взаимосвязь адаптированности к физической нагрузке и характера питания студентов, наличия у них вредных привычек и успешности обучения в вузе.

Также, в большинстве работ, посвященных влиянию методов физической культуры на нарушения массы тела в детско-подростковом возрасте встречаются сходные методические ошибки, а именно, оценивается вес или ИМТ, а не композитный состав тела; в программу не включаются лица, освобожденные от занятий физической культурой; не оценивается влияние занятий физической культурой на другие факторы риска, например, питание, а также не изучаются отдаленные последствия после активного вмешательства.

Таким образом, большое количество вопросов по связи физической активности и развития ожирения у детей и подростков, возможности использования методов физической культуры для коррекции нарушений массы тела диктует необходимость проведения новых и новых исследований по данной тематике.

Цель исследования – оптимизация методики преподавания физической культуры в высших учебных заведениях с учетом индивидуальных показателей

физического развития, адаптационных возможностей и нарушений массы тела у студентов.

Задачи исследования

1. Оценить распространенность и определить основные поведенческие факторы риска среди студентов высших учебных заведений в зависимости от гендерной принадлежности, профиля образования и этнической принадлежности.

2. Определить основные факторы риска, влияющие на композитный состав тела, образ жизни, успеваемость и антропометрические показатели лиц подросткового возраста.

3. Изучить влияние физической активности на поведенческие факторы риска, а также показатели биоимпедансометрии, антропометрические и лабораторные показатели студентов.

4. На основании параметров, характеризующих работу сердечно-сосудистой и дыхательной систем выявить факторы, позволяющие проводить оценку индивидуальной адаптации студентов к физической нагрузке.

5. Разработать критерии успешности выполнения студентами программ по физической культуре.

6. Изучить влияние модифицированной методики физической культуры в краткосрочной перспективе (6 мес.) у студентов с избыточным весом.

7. Оценить эффективность разработанной модифицированной методики физической культуры на параметры физического развития и пищевые предпочтения студентов в долгосрочной перспективе (1 год наблюдения).

8. Изучить влияние модифицированной методики физической культуры на характер метаболических процессов и их взаимосвязь с психомоторными параметрами у студентов.

9. Изучить влияние уровня физической активности на психологическое восприятие студентов после проведения модифицированной методики физической культуры.

10. Изучить влияние модифицированной методики физической культуры на параметры физического развития студентов в отдаленном периоде.

Научная новизна исследования

Впервые, определена распространенность основных поведенческих факторов риска у студентов различных вузов в зависимости от профиля образования, гендерной и этнической принадлежности. Выявлено, что курящие

студенты составляют 31% от всех обследованных, из которых большинство - лица мужского пола, гиподинамия выявлена у 22,4% студентов, в 59,0% студенты имеют проблемы с питанием различной степени выраженности, 5,6% студентов, вне зависимости от этнической принадлежности страдают избыточным весом.

Показано, что среди студентов медицинских институтов имеется наибольшее количество курящих студентов, а также студентов, страдающих гиподинамией, имеющих низкую физическую активность и признаки центрального ожирения по сравнению со студентами педагогических и физкультурных факультетов высших учебных заведений.

Впервые установлено, что основными факторами, связанными с курением являются: пол, сидячий образ жизни и уровень физической активности в целом. Показано, что курение связано с такими параметрами композитного состава тела, как содержание жировой ткани, активная костно-мышечная масса, скелетно-мышечная масса, вода и минеральная масса, а так же большинством антропометрических показателей.

Установлено, что имеющиеся пищевые предпочтения студентов ассоциированы с риском развития избытка массы тела, т.к. связаны с употреблением готовых продуктов питания, стимуляторов умственной деятельности, содержащих высокое содержание кофеина и сахаров, а также гормональных контрацептивов и веществ, способствующих наращиванию мышечной массы. Выявлена взаимосвязь пищевого поведения с полом, весом, окружностью талии и голени, а также индексом массы тела и содержанием жировой ткани.

Впервые, разработан способ определения физической работоспособности студентов с учетом степени развития мышечной массы, анализа работоспособности отдельных групп мышц и функциональных резервов организма, которые затрачиваются на выполнение физической нагрузки, позволяющий прогнозировать успешность выполнения студентом программы по физической культуре (Патент РФ на изобретение «Способ определения физической работоспособности студентов» № 2633346).

Установлено, что критерием индивидуальной адаптации студентов к предлагаемой физической нагрузке может являться изменение диастолического артериального давления после выполнения комплексного силового упражнения у

девушек, а также повышение отношения пульс/частота дыхания в покое более 4,5 у всех студентов, вне зависимости от гендерной принадлежности.

Впервые доказано, что применение модифицированной методики преподавания физической культуры на основе аштанги-йоги в течение 6 мес. у лиц с избыточной массой тела позволяет улучшить адаптацию к физической нагрузке, снизить массу тела, а также увеличить подвижность опорно-двигательного аппарата в поясничной области.

Впервые установлено, что у исходно здоровых студентов применение модифицированной методики приводит к существенному повышению активной костно-мышечной массы, показателей основного обмена, статистически значимому снижению содержания жировой массы по сравнению с применением стандартной методики физической культуры, а также позволяет повысить уровень качества жизни на фоне увеличения общей физической активности как в долгосрочной перспективе (1 год), так и в отдаленном периоде (2 года).

Теоретическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в уточнении представлений об особенностях индивидуальной переносимости физической нагрузки лицами подросткового возраста и расширении методических подходов к преподаванию физической культуры у студентов высших учебных заведений. Разработанный способ оценки физической работоспособности позволяет прогнозировать успешность освоения студентом программы физической культуры.

Практическая значимость работы

Полученные в работе данные по выявлению взаимосвязи основных поведенческих факторов риска развития хронических заболеваний, таких как курение, гиподинамия и пищевые предпочтения с уровнем физической активности, параметрами композитного состава тела и антропометрическими показателями позволяют предоставлять индивидуальную информацию о наличии или отсутствии факторов риска хронических заболеваний и рисках нарушения массы тела, давать рекомендации по образу жизни и здоровому питанию, а также разработать наиболее эффективные методы предупреждения нарушения массы тела среди студентов вузов.

Разработанный способ определения физической работоспособности студентов с учетом степени развития мышечной массы, анализа работоспособности отдельных групп мышц и функциональных резервов

организма, затрачиваемых на выполнение физической нагрузки может быть использован в практике преподавания для прогнозирования успешности выполнения студентами высших учебных заведений программы по физической культуре.

Модифицированная методика физической культуры на основе аштанги-йоги предназначена для применения в высших учебных заведениях в рамках преподавания физической культуры студентам с избыточной массой тела, а также исходно здоровым студентам с целью улучшения адаптации к физической нагрузке, повышения физической подготовленности и улучшения качества жизни.

Методология и методы исследования

Работа представляет собой исследование, выполненное с учётом этических норм, в котором приняли участие студенты высших учебных заведений средней полосы европейской части Российской Федерации.

Изучали распространённость и определение основных поведенческих факторов риска и их влияние на композитный состав тела, образ жизни, успеваемость и антропометрические показатели студентов. Изучено влияние модифицированной методики физической культуры на параметры физического развития студентов, их пищевые предпочтения, характер метаболических процессов, а также психологическое восприятие у студентов в зависимости от степени нарушений массы тела и уровня физической активности в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Изучено влияние модифицированной методики физической культуры на параметры физического развития студентов в отдалённом периоде.

Изучение поведенческих факторов риска проводилось на основании анкетирования обследуемых о привычках питания, курении, образе жизни, месте жительства, характере и регулярности физических нагрузок. Проводили осмотр, сбор антропометрических данных, расчет ИМТ, ОТБ, плече-лопаточного индекса. Физикально-инструментальные методы исследования включали в себя определение процентного содержания жировой ткани и ее висцеральной части (анализатор состава тела ABC-01 Медасс). Физические тесты включали в себя оценку выполнения нормативов, предусмотренных учебной программой, проводилась оценка общей успеваемости студентов, результатов лабораторных методов исследования по данным медицинской документации. Для

подтверждения достоверности результатов использованы методы математической статистики.

Положения, выносимые на защиту

Основными факторами риска развития нарушений массы тела у студентов высших учебных заведений является курение (31,0%), низкая физическая активность (22,4%), пищевые предпочтения, основанные на принципах нерационального питания (59,0%), избыточная масса тела (5,6%). Наиболее высокая частота выявления факторов риска отмечается у студентов медицинского профиля.

Оценка физической работоспособности студентов с учетом степени развития мышечной массы, анализа работоспособности отдельных групп мышц и функциональных резервов организма, затрачиваемых на выполнение физической нагрузки, предназначенная для прогнозирования успешности выполнения программы по физической культуре должна основываться на результатах велоэргометрии, среднего балла выполнения определенных нормативов ГТО, показателей биоимпедансного анализа и данных спектрографического анализа мочи.

Методика преподавания физической культуры в высших учебных заведениях должна строиться с учетом индивидуальной адаптации студентов к физической нагрузке. Критерием неадекватности предлагаемой физической нагрузки являются: повышение диастолического артериального давления у девушек после выполнения комплексного силового упражнения и повышение отношения пульс/частота дыхания в покое выше 4,5 у всех студентов в не зависимости от гендерной принадлежности.

Проведение модифицированной методики занятий физической культурой на основе аштанги-йоги у студентов высших учебных заведений способствует адаптации к физической нагрузке и увеличению подвижности опорно-двигательного аппарата в поясничной области у лиц с избыточной массой тела, а также улучшению физического развития и психологического восприятия у исходно здоровых студентов как непосредственно после применения методики, так и в отдаленном периоде.

Личный вклад автора

Лично автором была сформулирована основная идея работы, обоснованы цель и задачи, определена методология исследования, проведена статистическая

обработка, обобщение и всесторонний анализ полученных результатов, сформулированы выводы. Для решения ряда вопросов по данной диссертации были привлечены отдельные специалисты по профилю исследования.

Степень достоверности и апробация результатов

Степень достоверности научных положений, сформулированных в диссертации, основана на изучении достаточного объема исследований (1035 студентов в возрасте от 17 до 23 лет и 600 здоровых школьников обоего пола в возрасте от 15 до 16 лет). В работе использованы современные методы исследования и статистической обработки данных.

Реализация результатов исследования

Результаты исследования внедрены и используются в образовательном процессе кафедры ЮНЕСКО. «Здоровый образ жизни – залог успешного развития», кафедры физического воспитания и здоровья, а также кафедры биологической химии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России. Результаты исследования внедрены в практику «Спортивной федерации бокса Московской области», «Московской федерации конькобежного спорта», АНО «Клиника спортивной медицины», ЗАО «Олимпийский центр имени братьев Знаменских» Московской Федерации Профсоюзов, Федерации Конькобежного спорта России.

Апробация работы

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на конференциях: Пищевые предпочтения и факторы риска у студентов Вузов - International conference “Global science and Innovation” – USA, Chicago, март 2016; Взаимосвязь курения с физической активностью студентов-медиков. – North Charleston (USA) Наука в современном обществе, март 2009; Нарушения массы тела и физическая работоспособность студентов. IV Международная научно-практическая конференция «Новое слово в науке: перспективы развития». - Чебоксары, 2015; Индивидуальна подготовка студентов к занятиям физической культурой и спортом, II Международный конгресс «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». Москва, 2016; Разработка современной методики ведения занятий физической культурой в вузах, II Международный конгресс «Физиотерапия. Лечебная физкультура. Реабилитация. Спортивная медицина». Москва, 2016; Физиологические основы преподавания физической

культуры для студентов; Конференция с международным участие «Научно-методические проблемы нормальной физиологии и медицинской физики». Москва, 2017; Пищевые предпочтения студентов-медиков и риск развития избыточной массы тела.– II Байкальский международный симпозиум «Традиционная медицина и реабилитация». Улан-Удэ, 2016; Корреляция антропометрических измерений и результатов биохимических анализов. .– II Байкальский международный симпозиум «Традиционная медицина и реабилитация». Улан-Удэ, 2016.

Диссертационная работа апробирована на межкафедральном заседании кафедр: «ЮНЕСКО. Здоровый образ жизни», физического воспитания и здоровья, кафедры восстановительной медицины и биомедицинских технологий, кафедры восстановительной медицины факультета дополнительного профессионального образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И.Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации 13 ноября 2018г., протокол №3.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 38 работ, из них 23 в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Получен патент РФ на изобретение «Способ определения физической работоспособности студентов» № 2633346.

Объем и структура диссертации

Работа изложена на 207 страницах и состоит из введения, 4-х глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложений, содержит 31 таблицу, иллюстрирована 9 рисунками. Указатель литературы содержит 231 источник, из них 133 отечественных и 98 зарубежных авторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Краткая характеристика обследованных и дизайн исследования

Работа одобрена этическим комитетом ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (протокол № 0214 от 27.02.2014). Все испытуемые, включенные в исследование, дали письменное добровольное согласие.

Всего, в исследовании приняли участие 1035 студентов в возрасте от 17 до 23 лет и 600 школьников обоего пола в возрасте от 15 до 16 лет.

Исследования проводились в IV этапа.

На **I этапе** исследования проводилось изучение распространенности основных поведенческих факторов риска и их влияние на состояние здоровья студентов.

Изучение распространенности основных поведенческих факторов риска проводилось на основании обследования 834 студентов различных вузов (438 девушек и 396 юношей), средний возраст которых составил $18,9 \pm 1,78$ лет, из них: 214 студентов Московского государственного медико-стоматологического университета; 184 студента Московского педагогического университета; 157 студентов Московской государственной академии физической культуры и спорта (Московская область); 168 студентов Тольяттинского государственного университета, факультета физической культуры; 111 студентов Саратовского государственного медицинского университета. Сбор первичной информации помогали осуществлять Архангельская А.Н., Стулина Д.Д., Кленов М.В., Бурдюкова Е.В., Заборова В.А., Гуревич К.Г.

Влияние основных поведенческих факторов риска (курения, гиподинамии и пищевых предпочтений) на состояние здоровья, а именно, физическую активность, успеваемость, определение особенностей пищевого рациона и распределения жировой ткани, а так же пищевые предпочтения студентов оценивали на основании исследования 214 студентов 1 и 2 курса Московский государственный медико-стоматологический университета.

Результаты проведения антрометрических измерений и данных биоимпедансного анализа с целью изучения степени ожирения (избытка или недостатка массы) тела проводились у 39 (из 214) студентов 1 курса МГМСУ (17 юношей и 22 девушек) в возрасте от 17 до 25 лет.

На **II этапе исследования** нами было проведено изучение факторов, позволяющих проводить оценку индивидуальной адаптации к физической нагрузке. На данном этапе, исследование проводилось у 214 студентов 1 и 2 курса Московского государственного медико-стоматологического университета.

Целью проведения исследований **на III этапе** являлось повышение объективности определения физической работоспособности студентов для прогнозирования успешности выполнения студентом программы по физической культуре посредством построения дискриминантного правила успешности обучения по программе физической культуры.

На данном этапе, в исследование были включены 166 студентов (81 – девушка, 85 - юношей) 1 курса медицинского университета, средний возраст которых составил $17,6 \pm 0,8$ лет. На основании диспансеризации все студенты были отнесены к 1 группе здоровья (может заниматься физической культурой без ограничений).

На **IV этапе** исследования нами была проведена разработка и апробация модифицированной методики физической культуры на основе аштанга-йоги у студентов с избыточным весом и исходно здоровых студентов.

На данном этапе исследования нами было обследовано: 35 студентов медико-стоматологического университета (МГМСУ) с избыточной массой тела, из них 16 девушек и 19 юношей, средний возраст которых составил $18,5 \pm 1,4$ лет, и 214 исходно здоровых студентов 1-2 курсов медико-стоматологического университета (МГМСУ) в возрасте $18,8 \pm 1,3$ лет, из них 136 девушек и 78 юношей, разделенных на 2 группы в зависимости от применяемой методики физической культуры.

Первую группу составили 113 студентов, из них 57 девушек и 56 юношей, которые занимались по стандартной программе (ОФП). Вторую группу составил 101 студент, из них 79 девушек и 22 юношей, которые занимались по разработанной нами модифицированной методике преподавания физической культуры, основанной на принципах аштанга-йоги.

Исходно здоровым студентам исследование проводилось трижды: до активного вмешательства (весна 2015), после активного вмешательства (весна 2016) и после прекращения активного вмешательства (весна 2017). Учитывая каникулярный период, активное вмешательство составляло 8 месяцев. Активное вмешательство предполагало занятия физической культурой по стандартной методике преподавания (группа 1) и по модифицированной, разработанной нами на основе аштанга-йоги (группа 2). Выбор группы вмешательства зависел от личных пожеланий студента.

Модифицированная методика физической культуры представляла из себя последовательность упражнений аштанга-вильясы йоги, в которой статические упражнения заменены на их многократное повторение (3-5 раз для начинающих, до 10 раз для продолжающих), которые делаются под ритмичную музыку, что увеличивает их привлекательность для студентов. Разработанную модифицированную методику мы назвали «йога-аэробика». Длительность занятия

составляет от 45 мин до 1,5 ч (в зависимости от тренированности занимающегося). Сложность выполняемых упражнений также задается в зависимости от степени тренированности. Упражнения составляют единый комплекс, начинающийся с разогрева, постепенно переходящий к «проработке» отдельных элементов крестцового сочленения. Повторение упражнений (от занятия к занятию) дает возможность занимающемуся легко выучить последовательность упражнений, а затем выполнять их самостоятельно без инструктора. Кроме того, имеется возможность проработки отдельных упражнений или их компонентов вне общего комплекса.

Студенты МГМСУ, обследованные до активного вмешательства, были включены в сравнительный анализ распространенности факторов риска студентов разных вузов (п. 1). Сбор первичной информации помогали осуществлять Архангельская А.Н., Стулина Д.Д.

Также, в рамках IV этапа нами были проведены исследования, направленные на изучение обменных процессов и их взаимосвязь с параметрами психомоторной регуляции при занятиях физической культурой по модифицированной методике физической культуры, отличающейся повышенным уровнем нагрузки. В связи с чем, для изучения параметров психомоторной регуляции и их связи с преобладающим направлением обменных процессов обследовано 600 школьников обоего пола в возрасте от 15 до 16 лет, неотягощенных верифицированными хроническими заболеваниями (I группа здоровья). Все обследования проведены с письменного согласия родителей или их законных представителей.

Критериями включения студентов в исследование служили: отсутствие тяжелых соматических заболеваний, беременности или кормления грудью, сохранность менструального цикла, способность читать и понимать по-русски, подписанное информированное согласие на участие в исследовании, регулярное посещение занятий физической культурой и выполнение нормативов ГТО (для студентов 1 курса – 1 и 2 семестр; для студентов 2 курса – 1-4 семестры), привычное проживание в районе проведения исследования.

Критериями не включения были: период менструаций, тяжелые сопутствующие заболевания, прием препаратов, регулирующих уровень липидов крови, невозможность или несогласие подписать информированное согласие, переезд к месту учебы из другого региона.

Критериями исключения были: нежелание участвовать в протоколе исследования, наличие нежелательных явлений.

Методы исследования

В зависимости от задач на каждом из этапов использовали следующие методы исследования:

Изучение распространенности поведенческих факторов риска среди студентов включало в себя следующие виды анкетирования: отношение к курению (курит или не курит); пищевые предпочтения (опросник ВОЗ, адаптированный для РФ); привычная физическая активность (опросник ВОЗ, адаптированный для РФ); опросник по другим поведенческим факторам риска, опросник, направленный на изучение таких медико-социальных характеристик студентов, как возраст, пол, регион привычного проживания, семейный статус, успеваемость по результатам ЕГЭ и по оценкам за прошедший семестр или год обучения (информацию о текущем семестре получали из деканата). При тестировании студентов по опросниками ВОЗ о питании и физической активности балльная оценка давалась в соответствии с рекомендациями ВОЗ.

Антропометрические исследования включали в себя определение роста, веса, измерение окружности талии и бедер, груди, шеи, щиколоток, запястий. Рассчитывали отношения окружностей талии и бедер, индекс массы тела.

Биоимпедансный анализ (БИА) проводили прибором «Медасс» АВС-01. В рамках исследования формировался протокол, содержащий значения антропометрических индексов и оценок параметров состава тела: ИМТ, жировая масса организма (кг), доля жировой массы в организме (%), тощая (безжировая) масса организма (кг), соотношение обхватов талии и бедер, скелетно-мышечная масса тела (кг), доля скелетно-мышечной массы в тощей массе (%), общая жидкость (кг). Результаты полученных измерений оценивались при помощи центильных таблиц оценки показателя состава тела, относительно российской популяции. Показатель жировой массы оценивался по 3-бальной шкале, где 1 это недостаток, 2 – нормальные показатели, а 3 – избыток жировой массы. Сбор первичной информации помогали осуществлять Архангельская А.Н., Стулина Д.Д., Матосян К.А. Лабораторные показатели крови оценивали по результатам общего анализа крови, проведенного в рамках диспансеризации. Исследования проводили совместно с Арганельской А.Н., Стулиной Д.Д., Матосян К.А., Бурдюковой Е.В. Работоспособность определялась на велоэргометре Kettler Racer

S (Корея). Предварительно студенты проходили медицинское обследование и были отнесены к 1 группе здоровья. Исследования проводил врач. Функциональное тестирование работоспособности мышц верхних и нижних конечностей проводили на велоэргометрах фирмы «Монарк» — модель 828 и 894 для нижних и 834 для верхних конечностей. Функциональную активность сердечно-сосудистой системы определяли, используя Гарвардский степ тест по облегченной программе, в течение 2 мин, с высотой ступеньки 34 см и частотой восхождения 25 раз в минуту. Исследования проводил врач. Проводили измерение ЧСС, АД, частоты дыхания, степени насыщения крови кислородом (пульсоксиметрия) до и после выполнений упражнений, сразу и через 1, 3 и 5 минуты отдыха. Параметры внешнего дыхания измеряли при помощи автоматического газоанализатора «Metalyzer 3B» («Cortex» Германия). ЧСС измеряли с помощью прибора Polar S800cx или S810i. Выполнялся тест со ступенчато повышающейся нагрузкой при педалировании 75 оборотов в минуту для рук и ног до отказа, начиная с мощности 25 Вт и увеличивая по 25 Вт каждые 2 минуты и тест для оценки максимальной алактатной мощности при спринтерской работе. Исследование проводил врач. Так же, в различные периоды наблюдения определяли частоту пульса ($P_s, \text{уд/мин}$), систолическое (АДс, мм. рт ст) и диастолическое (АДд, мм. рт ст) артериальное давление, частоту дыхания (ЧД), определяли отношение частоты пульса/частота дыхания ($P_s/\text{ЧД}$). Термография поясничной области проводилась с использованием прибора ТН91ХХ (NEC). Регистрировали инфракрасное излучение со всей площади поясничной области спины после кратковременного ее оголения в условиях помещения с температурой воздуха $+25 - +26^\circ\text{C}$. Регистрацию проводили после серии последовательных наклонов вперед с кратковременным касанием пола пальцами или ладонями двух рук и разгибаний в положении стоя на полу с прямыми ногами, выпрямленными в коленях, со ступнями ног, расположенными параллельно на ширине 10-15 см. Упражнение выполнялось на протяжении 2-х минут с интенсивностью 18 – 22 в минуту. При выявлении локальной гипертермии после завершения упражнения повторно измеряли локальную температуру каждые 3 мин на протяжении до 30 мин (до восстановления нормальной температуры). Нормальным считали восстановление локальной температуры за 10 мин и менее (0 баллов). Увеличение времени восстановления на каждые 5 мин увеличивало сумму баллов на 1. Ассиметричность изменения

температуры увеличивало сумму баллов на 2. Оценку психомоторных показателей проводили на приборно-аппаратном комплексе «УПМД-01-ИНТОКС» (ООО «ИНТОКС», г. Санкт-Петербург, регистрационное удостоверение МЗ РФ 29/03041202/5085-03). Программой предусмотрена оценка следующих показателей психомоторной координации [Панкова Н.Б. и соавт., 2003]: скоростные показатели движений по длительности цикла движения и времени изменения двигательного стереотипа при смене амплитуды движения руки; а также по латентным периодам реакции на световой и звуковой стимулы; точностные показатели движений по ошибке сенсорной коррекции флексоров и экстензоров (рассчитывается по величине «промахов» курсора в точках перемены направления движения); плавность движения (рассчитывается на основе соотношения гармоник спектра Фурье как доля основной гармоники в процентах).

При оценке индивидуальной адаптации студентов к физической нагрузке, предусмотренной учебной программой (*II этап исследования*) использовались следующие тесты и исследования: велоэргометрия, биоимпеданс, выполнение нормативов ГТО и спектрофотометрический анализ мочи по следующим методикам: Велоэргометрия осуществлялась следующим образом: на испытуемом закрепляли электроды для фиксации ЭКГ. Одновременно регистрировали частоту дыхания и артериальное давление до и после нагрузки. Оператор задает примерный темп выполнения физической нагрузки испытуемым (скорость вращения педалей), одновременно регистрируя при этом частоту сердечных сокращений и возможные отклонения на ЭКГ. После 2-3 минут успешного выполнения нагрузка увеличивается. Тест прекращается при достижении максимальной нагрузки, при возникновении жалоб испытуемого, при увеличении частоты сердечных сокращений более 170 ударов в минуту, при появлении ишемических изменений на ЭКГ. Результаты теста оценивались в баллах. На основании данных биоимпедансного исследования определяется композитный состав тела с расчетом активной клеточной массы (АКМ), % и скелетно-мышечной массы (СММ), кг. Результаты оценивались в баллах. Успешность выполнения необходимых нормативов ГТО представляется в виде среднего балла, набранного за все упражнения. Спектрофотометрический анализ мочи регистрировали, используя лазерный корреляционный спектрометр ЛКС-03-«ИНТОКС» (Сертификат RU.C. 39.003.A N 5381). В основе метода лежит изменение спектральных характеристик монохроматического когерентного излучения гелий-

неонового лазера в результате светорассеяния при прохождении через мочу. Анализ проводился в НИИ общей патологии РАН (зав. лаб. – Карганов М.Ю.). Пробы мочи собирали в эпиндорфы сразу же после кросса, быстро замораживали при -25°C и хранили до проведения. По результатам анализа мочи ставили баллы, согласно выявленным метаболическим сдвигам.

Оценку качества жизни проводили по опроснику World Health Organization Quality of Life (WHOQOL).

Все данные проводимых исследований заносили в электронные таблицы Excel. Статистический анализ проводили в программе Statistica for Windows и использованием расчетов в программе Excel. Начинали анализ данных с определения закона распределения параметров. Для этого использовали λ -критерий Колмогорова-Смирнова. При непротиворечии гипотезе о нормальном распределении параметров с помощью F-критерия Фишера сравнивали дисперсии. При их равенстве для сравнения средних применяли t-статистику Стьюдента, иначе – T-критерий Уэлча. Вычисляли коэффициент корреляции по Спирману. При противоречии гипотезе о нормальном законе распределения использовали критерий знаков и U-критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Для сравнения параметров, выраженных в процентах, использовали метод φ (обратных тригонометрических преобразований Фишера). Для сравнения параметров, представленных в четырехпольных или многопольных таблицах, применяли метод χ^2 . Также в работе использованы: однофакторный и многофакторный дисперсионные анализы (ANOVA, MANOVA), метод главных компонент, кластерный и дискриминантный анализы. В тех случаях, когда не указано иначе, в таблицах представлены данные с достоверностью отличий $p < 0,05$. В таблицах, как правило, параметры приведены в виде среднего \pm его стандартная ошибка. Статистические расчеты помогал осуществлять д.м.н., Гуревич К.Г.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

На I этапе исследования проводилось изучение распространенности основных поведенческих факторов риска и их влияние на состояние здоровья студентов.

Изучение распространенности основных поведенческих факторов риска у 834 студентов, среди которых 325 (39,0%) студентов медицинских вузов, 184 (22,0%) студента педагогического вуза и 325 (39,0%) студентов института

физической культуры показало, что 31% студентов курили, 22,4% студентов страдали гиподинамией, у 59,0% студентов имелись проблемы с питанием различной степени выраженности, 5,6% студентов, вне зависимости от этнической принадлежности страдало избыточным весом.

При анализе имеющихся факторов риска в зависимости от профиля образования (будущей профессии) было обнаружено преобладание факторов риска поведения среди студентов-медиков, у которых отмечалось самое низкое количество некурящих, лиц, а также лиц, не страдающих ожирением, имеющих нормальную физическую нагрузку и не имеющих проблем с питанием. Также, соотношение талия/бедро у студентов-медиков было самым высоким среди студентов всех вузов, что указывает на наличие у них признаков центрального ожирения.

Влияние основных поведенческих факторов риска (курения, гиподинамии и пищевых предпочтений) на состояние здоровья, а именно, физическую активность, успеваемость, определение особенностей пищевого рациона и распределения жировой ткани, а так же пищевые предпочтения студентов оценивали на основании исследования 214 студентов 1 и 2 курса Московский государственный медико-стоматологический университета.

На первом этапе данной части исследования нами было изучено, какие из факторов могут быть взаимосвязаны с курением у лиц подросткового возраста. Для ответа на данный вопрос был проведен многофакторный анализ. Результаты исследования показали, что основными факторами, связанными с курением являлись: пол, сидячий образ жизни и уровень физической активности в целом. Следует отметить, что других значимых факторов, оказывающих достоверное влияние ($p < 0,05$) на композитный состав курящих лиц подросткового возраста, выявлено не было.

Также, нами было выявлено, что курение связано с большинством антропометрических показателей и определяемых методом биоимпеданса параметров композитного состава тела. Наиболее важными соотношениями, с нашей точки зрения, являются изменения содержания жировой ткани, активной костно-мышечной массы, скелетно-мышечной массы, воды и минеральной массы, а так же антропометрических данных (таблица 1).

Нами также было выявлено, что среди курильщиков преобладали юноши, которые в среднем, на 36% больше времени проводили в сидячем положении в

течение дня, чем некурящие, что свидетельствует о развитии у них тенденции к гиподинамии. Следует также отметить, что среди курящих средний балл за ЕГЭ при поступлении в вуз был на 5% ниже, чем у некурящих студентов.

Таблица 1

Выявление факторов, связанных с композитным составом тела, образом жизни, успеваемости и с антропометрическими исследованиями лиц подросткового возраста

Показатель	Некурящие	Курящие
Пол	0,31 ± 0,464 ^{1*}	0,69 ± 0,502*
ЕГЭ средний суммарный балл	229,1 ± 31,2	219,9 ± 27,5*
Сидячее положение в течение дня, час	6,62 ± 1,85	9,00 ± 9,54*
Основной обмен, ккал	1443 ± 193	1580 ± 208*
Вода, кг	33,6 ± 6,6	38,3 ± 7,3*
Внеклеточная вода, кг	13,96 ± 2,33	15,5 ± 2,6*
Внутриклеточная вода, кг	19,7 ± 4,3	22,8 ± 4,7*
Мин. масса, %	5,627 ± 0,269	5,467 ± 0,256*
Мягкие ткани, %	0,981 ± 0,008	0,986 ± 0,007*
Мягкие ткани, кг	0,45 ± 0,09	0,52 ± 0,10*
Кости, %	4,646 ± 0,278	4,481 ± 0,264*
Кости, кг	2,118 ± 0,330	2,332 ± 0,384*
Минеральная масса, кг	2,569 ± 0,417	2,849 ± 0,481*
СММ %	51,1 ± 3,2	52,8 ± 3,05*
СММ, кг	23,7 ± 5,9	27,94 ± 6,45*
Т/Б	0,752 ± 0,065	0,781 ± 0,068*
ТМ, кг	45,9 ± 8,9	52,3 ± 10,0*
АКМ, кг	26,2 ± 6,1	30,54 ± 6,62*
Мышечная масса, кг	23,69 ± 2,68	27,94 ± 0,74*
Рост, см	168,2 ± 2,56	172,8 ± 2,89*
Вес, кг	60,21 ± 3,41	66,85 ± 1,85*
Талия, см	70,64 ± 6,34	75,66 ± 6,67*
Бедро, см	93,95 ± 0,92	96,96 ± 2,96*
Спина, см	32,89 ± 0,51	34,69 ± 5,65*
Голень, см	35,22 ± 4,64	36,65 ± 2,17*
Плечи, см	43,0 ± 2,32	46,2 ± 1,43*

p < 0,05 – достоверность различий между курящими и некурящими.

Наряду с курением, в настоящее время все более и более актуальной становится проблема низкой физической активности молодежи.

В результате, проведенного нами исследования, гиподинамия была выявлена у 37,5% юношей и 42,6% девушек. Нами было показано, что лица с

гиподинамией имеют более высокие частоты поведенческих факторов риска таких, как курение и питание. Гиподинамия приводит к изменению композитного состава тела, а именно, увеличению жировой массы, снижению мышечной массы и основного обмена, а также к изменению параметров гомеостаза, определяемых на основании общего анализа крови, что указывает на необходимость активного вовлечения студентов в занятия физической культурой и спортом (таблица 2).

Биоимпедансный анализ позволил выявить отличия, связанные как с полом, так и с физической активностью. У лиц с гиподинамией содержание жировой ткани больше, чем у лиц без гиподинамии, причем данные отличия более выражены у юношей. Гиподинамия ассоциирована с уменьшением скелетно-мышечной массы и уровнем основного обмена, а также с задержкой воды в организме.

Результаты общего анализа крови свидетельствуют, что повышение двигательной активности увеличивает содержание гемоглобина крови, а также сегментоядерных нейтрофилов. Напротив, отсутствие двигательной активности сопряжено с увеличением числа эозинофилов, базофилов, моноцитов, лимфоцитов, СОЭ, что может быть косвенным признаком воспалительных и/или аллергических процессов.

Таким образом, нами было показано, что низкая физическая активность приводит к изменению композитного состава тела и отражается на параметрах гомеостаза организма, определяемых на основании общего анализа крови, что указывает на необходимость активного вовлечения студентов в занятия физической культурой и спортом.

Однако, проблема заключается в крайне низкой мотивации современной молодежи к спортивным занятиям. Между тем, именно в подростковом возрасте происходит формирование и двигательных стереотипов, и закладка будущего состояния здоровья или нездоровья.

Поэтому, с нашей точки зрения, было особенно важно провести изучение возможной ассоциации гиподинамии и других факторов риска у студентов, в связи с чем, на следующем этапе исследования, нами было проведено определение пищевой мотивации студентов и ее связи с наличием у них избыточной массы тела.

Таблица 2

Зависимость ряда антропометрических показателей и показателей биоимпедансного анализа от физической активности

Параметр	Девушки		Юноши	
	С гиподинамией	Без гиподинамии	С гиподинамией	Без гиподинамии
Рост стоя, см	165,4±6,0	163,5±6,5	176,2±6,9*	179,2±6,8*
Рост сидя, см	81,7±3,8	80,8±4,9	86,3±3,5*	88,0±3,7*
Окружность талии, см	69,8±8,7	66,5±5,3	93,1±9,2*	77,0±6,1*#
Окружность бедер, см	95,7±8,9	82,1±5,8#	100,1±7,6	95,7±7,6*
Окружность запястья, см	15,3±1,1	14,9±0,9	16,8±1,6	16,7±1,3*
Окружность шеи, см	31,5±2,8	31,1±1,6	37,4±3,4*	36,4±2,1*
Окружность голени, см	35,4±3,9	34,7±2,3	36,0±4,1	36,1±3,9*
Окружность щиколотки, см	21,9±2,0	22,1±2,1	22,8±2,6*	23,4±1,9*
Окружность плеч, см	41,9±3,7	42,1±2,9	46,5±3,7*	47,9±3,5*
Вес, кг	58,7±11,9	54,6±6,4	74,5±13,5*	70,0±9,5*
ИМТ, кг/кв.м	22,45±4,19	20,41±2,06#	24,97±3,91*	21,79±2,56#
Жировая масса, кг	17,0±8,2	14,1±4,3#	16,0±8,5	11,9±5,3*#
Тощая масса, кг	41,7±4,5	40,5±3,2	58,5±6,6*	58,1±5,6*
Активная костно-мышечная масса, кг	23,2±2,9	22,5±1,9	34,7±4,3*	34,5±3,7*
Скелетно-мышечная масса, кг	20,5±2,3	20,1±2,0	31,8±3,5*	33,1±3,0*#
Основной обмен, ккал	1348,2±91,1	1526,7±61,2#	1611,5±136,1*	1705,4±116,5*#
Общее содержание воды в организме, кг	31,6±3,3	29,7±2,4#	42,8±4,8*	40,5±4,1*#

* $p < 0,05$ - достоверность различий от девушек, # $p < 0,05$ - достоверность отличий от лиц с гиподинамией

Проведенные нами исследования показали, что большинство обследованных студентов не соблюдают правила рационального питания, злоупотребляют «фаст-фудом», употребляют газированные и энергетические напитки, досаливают пищу без ее предварительной пробы.

Нами была выявлена четкая связь пищевого поведения с полом, весом, окружностью талии и голени, а также индексом массы тела и содержанием жировой ткани, что указывает на то, что пищевое поведение, основанное на принципах нерационального питания, может приводить к накоплению избытка жировой ткани в организме (таблица 3).

Таблица 3

Связь мотивации пищевого поведения и изучаемых параметров

Параметр	F	p
Возраст	0,023983	0,87
Пол	4,131091	0,04
Рост, см	0,621081	0,43
Вес, кг	5,631937	0,01
Окружность талии, см	5,156198	0,02
Окружность бедер, см	0,088665	0,76
Окружность запястья, см	0,057783	0,81
Окружность шеи, см	1,022084	0,31
Окружность голени, см	5,188769	0,02
Окружность лодыжки, см	2,615929	0,10
Окружность плеча, см	0,279679	0,59
Курение (да/нет)	1,297952	0,25
Индекс массы тела, кг/м ²	6,228494	0,01
Масса жировой ткани, кг	6,304137	0,01
Масса мышечной ткани, кг	3,790347	0,05
Основной обмен, ккал	5,093162	0,02
Общая вода, кг	4,119447	0,04
Содержание минеральных веществ в костях, кг	3,752717	0,05
Масса мягких тканей, кг	4,154748	0,04
Масса костей, кг	3,566281	0,06

Возможным механизмом влияния пищевого поведения на развитие ожирения может также являться выявленная нами взаимосвязь уровня основного обмена с пищевыми предпочтениями студентов. Следует отметить, что пищевые предпочтения также были ассоциированы, с содержанием воды в организме, содержанием минеральных веществ костей и массой мягких тканей.

Следует особо отметить, что для юношей с нормальным уровнем физической активности, как правило, были характерны более низкие частоты факторов риска, связанных с питанием. Однако рассчитывают пищевую ценность пищи, соблюдают режим питания, в первую очередь, девушки без признаков гиподинамии.

Проведенные исследования также показали, что проблема формирования избытка массы тела у молодежи является комплексной, и связана она не только с пищевыми предпочтениями, но и с другими поведенческими факторами риска, такими как гиподинамия и курение.

Следует отдельно отметить, что наиболее часто используемым критерием для оценки уровня избыточного веса и ожирения является ИМТ, поскольку он одинаков для обоих полов и для всех возрастных категорий взрослых. Однако, в последние годы для анализа состава тела и определение степени избытка подкожно-жировой клетчатки, все чаще используется биоимпедансный анализ.

В связи с этим, нами были проведены исследования, направленные на изучение сопоставимости антропометрических измерений и результатов биоимпедансного анализа (таблица 4).

Как следует из данных таблицы, наблюдается корреляция $r=0,89$ ($p<0,05$) между ИМТ и содержанием жировой ткани. В тоже время индекс ОТБ никак не связан с общим содержанием жировой ткани, что не вызывает удивления, т.к. данный индекс рассчитан на определения доли висцерального жира.

Как показали результаты наших исследований, существует взаимосвязь между результатами антропометрических исследований и БИА, наиболее выраженная между ИМТ и содержанием жировой ткани. Полученные результаты позволяют использовать антропометрию для эпидемиологического анализа, но не расчета индивидуального риска (при расчете которого, с нашей точки зрения, также более правильным будет применение БИА) или в тех случаях, когда БИА недоступен.

Таблица 4

Корреляционные связи изучаемых параметров

БИА Антропометрия	Жировая масса, кг	Активная мышечная масса, кг	Скелетно- мышечная масса, кг	Основной обмен, ккал	Содержание воды в организме, кг
Рост стоя, см	-0,03	0,74	0,82	0,74	0,80
Рост сидя, см	0,09	0,66	0,69	0,66	0,68
Вес, кг	0,61	0,81	0,77	0,81	0,85
Талия, см	0,55	0,73	0,67	0,73	0,74
Бедра, см	0,56	0,45	0,40	0,45	0,48
Запястья, см	0,15	0,67	0,68	0,67	0,69
Шея, см	0,23	0,82	0,80	0,82	0,83
Голень, см	0,45	0,44	0,42	0,44	0,48
Щиколотка, см	0,18	0,46	0,50	0,46	0,51
Плечи, см	0,18	0,75	0,74	0,75	0,77
ОТБ	0,21	0,58	0,55	0,58	0,57
ИМТ	0,89	0,48	0,37	0,48	0,48

Отсутствие значимых корреляций с $p < 0,05$, выделено жирным шрифтом

Физическая активность является одним из важнейших факторов здорового образа жизни. В то же время, оптимальная физическая нагрузка студентов должна подбираться индивидуально с тем, чтобы не вызвать развитие дезадаптации. Однако существующие нормативы школьного физического воспитания не учитывают индивидуальных особенностей подростков, в том числе наличие у них сопутствующих заболеваний, в связи с чем, целью данного этапа исследования явилось изучение адаптации и дезадаптации студентов к различным видам физической нагрузки в зависимости от индивидуальных факторов.

В результате исследования, в состоянии покоя было отмечено, что у девочек имелось более высокое значение систолического артериального давления (АДс), чем у мальчиков. После комплексного силового упражнения (КСУ) эти различия становились достоверными. При этом у девушек также отмечается более выраженное повышение диастолического артериального давления (АДд) и ЧД, чем у юношей, что может свидетельствовать о более интенсивном характере предлагаемой физической нагрузки на организм девушек, чем на организм юношей. С другой стороны, в ответ на физическую нагрузку АДд должно снижаться, поэтому повышение АДд может также являться свидетельством неадекватности предлагаемой физической нагрузки.

В состоянии покоя не обнаружено гендерных достоверных различий по отношению Ps/ЧД. Данное отношение косвенно позволяет характеризовать адаптацию и дезадаптацию организма к физической нагрузке. Повышение этого отношения до 4,5 и выше позволяет сделать заключение о нарушении функционального состояния сердечно-сосудистой системы.

Проведенные нами исследования показали, что адаптация и дезадаптация студентов к физической нагрузке зависит от целого ряда факторов, а критерием индивидуальной адаптации студентов к предлагаемой физической нагрузке может являться изменение диастолического артериального давления после выполнения комплексного силового упражнения у девушек и повышение отношения пульс/частота дыхания в покое более 4,5 у всех студентов, вне зависимости от гендерной принадлежности, в связи с чем, назначение физических упражнений должно проводиться с учетом индивидуальной способности подростков адаптироваться к предлагаемым им нагрузкам.

Кроме того, в нашей работе нами было разработано дискриминантное правило, которое позволяет выделять студентов, адаптированных и неадаптированных к выполнению физической нагрузки, предусмотренной учебной программой на основании определения физической работоспособности студентов.

Предложенный нами способ оценки физической работоспособности студентов с учетом степени развития мышечной массы, анализа работоспособности отдельных групп мышц и функциональных резервов организма, которые затрачиваются на выполнение физической нагрузки проводится на основании результатов велоэргометрии, биоимпедансного исследования композитного состава тела испытуемого, комплекса нагрузочных испытаний, включающих в себя бег на 100 м (время прохождения дистанции), кросс 3 км (время прохождения дистанции), подтягивание (число раз), сгибание корпуса из положения лежа (число раз за 1 мин), прыжок в длину из положения стоя (длина), прыжки со скакалкой (число за 30 сек), проведение теста на гибкость, в соответствии с нормами ГТО, а также спектрофотометрического анализа мочи. Результаты каждого из 4 тестов выражаются в нативных баллах.

Нативные баллы пересчитываются в конечные по формуле: Велоэргометрия (баллы)*0,981+биоимпеданс (баллы)*1,975+ГТО (баллы)*0,643+моча

(баллы)*0,876. В случае, когда студент набирает 3 конечных балла и более, то он адаптирован к физической нагрузке.

Данный способ оценки отличается от ранее известных тем, что при оценке работоспособности и подборе дальнейших физических упражнений, как правило, не учитывалось наличие или отсутствие нарушений развития мышечной ткани, которые могут оказать влияние, как на измеряемые параметры, так и на необходимые коррекционные мероприятия.

При изучении проблемы объективной оценки навыков и умений студентов, занимающихся физической культурой в вузе нами было показано, что в рамках учебной программы оценка физических навыков студентов в соответствии с нормативами ГТО в большей степени отражает процесс их тренировки на занятиях физической культуры, чем тестирование на велоэргометрах. С другой стороны, нельзя исключать, что при тестировании на велоэргометрах студенты имели низкую мотивацию, т.к. результаты тестирования не влияли на конечную оценку и на получение ими зачета, в отличие от нормативов ГТО.

Разработка и обоснование модифицированной методики ведения занятий физической культурой для студентов с избыточной массой тела

В настоящее время, физическая культура является обязательным предметом в стандартах высшего профессионального образования, в то же время, возникает проблема оценки адекватности спортивной нагрузки критериям гармоничного развития физических способностей студента как личности. Традиционно в вузе на первых занятиях преподаватель определяет уровень физической подготовленности студентов, а затем дает упражнения для отработки тех навыков, которые ему необходимы для получения зачета в конце семестра. Такая методика преподавания не учитывает наличие у студента мотивации к занятиям физической культурой.

При такой методике проведения занятий из поля зрения «выпадает» группа студентов, имеющих различные ограничения по занятиям физической культурой, освобождения и т.д. При этом, из литературы известно, что именно студенты с освобождениями имеют признаки гиподинамии, избыточный вес. Таким образом, вовлечение студентов с признаками гиподинамии в процесс занятий физической культурой могло бы сыграть определенную профилактическую роль. С другой стороны, спортивные занятия могут послужить своего рода фактором социализации студентов, исключаящим деление студентов на тех, кто может и не

может заниматься спортом, в то время как сейчас, для привлечения студентов с медицинскими ограничениями к занятиям физической культурой создаются медицинские группы.

Занятия с группой студентов с избыточной массой тела через полгода привели к следующим основным результатам: отмечена тенденция к улучшению выполнения нормативов ГТО, в первую очередь, за счет гибкости; уменьшилось время восстановления локальной температуры тела в области поясницы. Отмечены частично достоверные изменения в отношении ОТБ, в первую очередь, выявленные у юношей за счет уменьшения объема талии. В среднем редукция веса произошла на $1,7 \pm 0,5$ кг у юношей и на $3,2 \pm 0,6$ кг у девушек. Имеется тенденция к увеличению мышечной массы. Однако время, проведенное в сидячем положении, не изменилось (таблица 5). Кроме того, проведенный опрос показал, что 89% студентов нравится новая форма занятий, и они готовы заниматься по модифицированной методике.

Таким образом, разработанная нами модифицированная методика занятий физической культурой, как показало пилотное исследование, в краткосрочной перспективе справляется с поставленной задачей: улучшением поясничной гибкости студентов и коррекцией проблемы избыточной массы тела. В свою очередь, уменьшение степени выраженности ожирения можно трактовать как снижение риска развития сердечно-сосудистых заболеваний в будущем. Методика является востребованной со стороны обучающихся, однако она не способна воздействовать на другие поведенческие факторы риска: курение и характер питания.

Результаты применения модифицированной методики физической культуры у исходно здоровых студентов

Далее, в рамках одного из этапов исследования нами был проведен анализ влияния разработанной методики на параметры физического развития у исходно здоровых студентов в долгосрочной перспективе (2 года наблюдения).

Через год в группах студентов, занимавшихся как по стандартной программе (группа 1), так и по разработанной нами методике (группа 2) отмечено увеличение роста и веса, что связано с физиологическими процессами роста организма. Закономерным также является прирост ИМТ по сравнению с исходными данными во всех группах независимо от гендерной принадлежности ($p < 0,05$).

Таблица 5

Сравнение изучаемых показателей в группе студентов, занимавшихся по модифицированной методике

Параметр	Курение	Юноши		Девушки	
		до	после	до	после
ОТБ	Да	1,20±0,13	1,15±0,11	0,95±0,15	0,89±0,13 ^{*\$}
	Нет	1,11±0,14	1,02±0,13 ^{\$}	0,96±0,16	0,86±0,14 [*]
Средний балл ГТО	Да	4,1±0,2	4,3±0,3	3,9±0,3	4,1±0,2
	Нет	4,3±0,2	4,4±0,2	4,0±0,2	4,2±0,3
Средний балл, гибкость	Да	3,2±0,4	3,7±0,3 ^{\$}	3,5±0,2	4,0±0,3 ^{\$}
	Нет	3,4±0,3	4,1±0,3 ^{\$}	3,8±0,3	4,1±0,4
Среднее время восстановления локальной температуры, мин	Да	18,1±3,3	12,2±4,5 [#]	14,4±2,9	11,0±2,5 ^{*\$}
	Нет	11,5±3,8	9,7±4,1 ^{\$}	5,8±2,7	5,3±2,7 [*]
Мышечная масса, %	Да	20,1±2,7	20,5±2,5	19,1±2,5	19,3±2,8
	Нет	22,2±4,1	23,2±5,3	21,6±3,8	22,2±4,3
Сидячее положение в течение дня, час	Да	12,5±1,7	12,3±1,6 [#]	11,4±1,6	11,3±1,7 [#]
	Нет	7,3±1,4	7,4±1,5	8,8±1,3	9,0±1,7

* p<0,05 - достоверность различий по сравнению с юношами, # p<0,05 - достоверность различий по сравнению с курильщиками, \$ p<0,05 – достоверность различий по сравнению с исходными параметрами

Однако в группе 1 данный прирост происходит преимущественно за счет жировой ткани ($p < 0,05$), в то время, как в группе 2 – за счет активной костно-мышечной ткани ($p < 0,05$), что подтверждается наличием существенных различий данных показателей по сравнению с исходными данными в группах, так и их существенными различиями между группами (таблица 6).

При этом различия в содержании мышечной ткани (скелетно-мышечной массы) между группами выявлено не было ($p > 0,05$). То есть можно предположить, что занятия по модифицированной методике приводят к оптимизации функционирования мышечной ткани. Об этом также косвенно свидетельствует увеличение уровня основного обмена у представителей группы 2 по сравнению с группой 1 ($p < 0,05$).

Окружность талии и бедер, а также показатель ОТБ через год наблюдения в группе 1 как у девушек, так и у юношей статистически значимо превышала исходные показатели ($p < 0,05$), в то время, как в группе 2 данные показатели не претерпели каких-либо существенных изменений ($p > 0,05$).

Через 1 год наблюдения отмечено, что у юношей группы 2 окружность талии была существенно меньше, чем у юношей группы 1 ($p < 0,05$), в то время, как содержание жировой массы у юношей группы 1 находилось в диапазоне нормальных значений, что позволяет утверждать, что занятия по модифицированной методике физической культуры могут снижать риск развития центрального ожирения у представителей сильного пола.

У девушек группы 1, показатели веса и ОТБ через 1 год наблюдений существенно превышали аналогичные показатели в группе 2 ($p < 0,05$), что косвенно свидетельствует о том, что модифицированная методика занятий снижает риск развития общего ожирения.

Анализ результатов функционального тестирования мышц студентов до и через год после обучения показал, что в группе юношей занятия по обеим методикам приводят к достоверному увеличению максимальной алактатной мощности (МAM) мышц пояса верхних конечностей и максимального потребления кислорода (МПК) мышц пояса нижних конечностей. У девушек достоверные изменения противоположны: возрастает МПК мышц пояса верхних конечностей и МAM пояса нижних конечностей (таблица 7).

Таблица 6

Сравнение параметров антропометрического развития студентов до и после занятий

Параметры	Исходные данные		Через год			
			Группа 1		Группа 2	
	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши
Рост (см)	163,5±6,5	179,2±6,8#	165,3±6,5*	180,1±6,8#	165,0±6,0	179,8±7,5#
Вес (кг)	54,5±6,4	69,9±9,5#	58,7±6,4*	74,5±13,5#*	55,8±9,7*\$	74,5±12,6#*
Окружность талии (см)	66,5±5,29	76,9±6,1#	69,7±5,3*	83,1±9,1#*	68,2±8,1	80,5±7,7#
Окружность бедер (см)	92,1±5,8	95,7±7,6	95,7±5,8*	100,1±7,5#*	94,2±7,4	99,7±7,6#
ОТБ	0,72±0,05	0,80±0,05#	0,75±0,05*	0,83±0,06#*	0,72±0,06\$	0,81±0,05#
ИМТ (кг/кв.м)	20,4±2,0	21,8±2,8	21,4±2,1*	23,9±3,9*	20,5±3,3\$	23,0±4,3#*
Жировая масса (кг)	14,1±4,3	11,9±5,3#	17,0±4,3*	15,9±8,5#*	14,7±7,1\$	12,5±7,3#
Тощая масса (кг)	40,5±3,2	58,1±5,6#	41,7±4,3*	58,5±5,9#	40,1±3,6\$	59,0±6,2#
Активная костно-мышечная масса (кг)	22,5±2,0	34,4±3,7#	22,1±1,9	34,6±4,3#	23,3±4,8*\$	36,8±4,7#*\$
Скелетно-мышечная масса (кг)	20,1±2,0	32,1±3,0#	20,5±2,0	32,8±3,4#	19,9±2,5	32,3±4,1#
Основной обмен (ккал)	1326±61	1705±116#	1338±81	1711±136#	1554±152*\$	1948±148#*\$
Вода (кг)	29,7±2,4	42,5±4,1#	30,5±2,3	42,8±4,8#	29,3±2,6	43,2±4,5#
Внеклеточная вода (кг)	12,7±1,6	16,8±1,7#	13,1±1,1	16,9±2,1#	12,6±1,3	17,0±2,0#
Внутриклеточная вода(кг)	17,0±1,2	25,8±2,3#	17,4±1,2	25,9±2,8#	16,9±1,9	26,5±3,1#
Минеральная масса (кг)	2,34±0,22	3,06±0,32#	2,42±0,22*	3,09±0,38#	2,44±0,24*	3,10±0,36#
Минеральная масса мягких тканей (кг)	0,39±0,03	0,57±0,05#	0,40±0,30	0,58±0,06#	0,39±0,35	0,58±0,06#

p<0,05:# отличия между юношами и девушками; * отличия от исходных данных; \$ отличия между группами

Таблица 7

Показатели функционального тестирования мышц юношей и девушек (относительно массы тела)

Параметр	Пояс нижних конечностей			Пояс верхних конечностей		
	Исходно	После обучения		Исходно	После обучения	
		Группа 1	Группа 2		Группа 1	Группа 2
Юноши						
ПК АнП, мл/мин/кг	23,4±4,7	25,5±5,6	26,5±4,9	14,8±3,3	16,9±3,4	17,7±4,3
МПК, мл/мин/кг	37,4±6,3	39,6±6,7	40,0±8,5	21,1±3,3	24,1±2,3*	25,1±3,5*
УОС max, мл/кг	1,7±0,4	1,9±0,9	1,8±0,5	1,2±0,2	1,4±0,3	1,3±0,4
МAM, Вт/кг	8,2±0,9	9,6±1,1*	10,0±1,0*	6,4±0,9	6,8±0,8	7,1±1,5
Девушки						
ПК АнП, мл/мин/кг	15,5±4,3	14,9±4,2	12,6±6,7	9,9±1,9	10,2±1,5	9,0±2,8
МПК, мл/мин/кг	26,8±4,3	37,7±3,6*	35,8±3,9*	14,9±2,5	12,5±4,8	16,9±6,6
УОС max, мл/кг	1,5±0,6	1,6±0,5	1,4±0,7	1,2±0,6	1,1±0,5	1,3±0,7
МAM, Вт/кг	6,3±0,8	6,0±0,4	6,2±0,9	4,7±1,1	5,3±0,5*	5,7±1,1*

* $p < 0,05$; отличия от исходных данных

ПК АнП — потребление кислорода на уровне анаэробного порога, МПК — максимальное потребление кислорода при локальной работе, УОС max — максимальный ударный объем сердца, МAM — максимальная алактатная мощность.

Анализ динамики изменения среднего балла выполнения нормативов ГТО до и через год после обучения по обеим методикам показал, что стандартная методика проведения занятий физической культуры способствует достоверному увеличению среднего балла у девушек в беге на короткие дистанции и подтягивании в висе лежа, у юношей - за прыжки через скакалку ($p < 0,05$) (таблица 8).

В то же время, применение разработанной нами методики проведения занятий на основе йоги способствовало статистически значимому повышению среднего балла за выполнение всех представленных в таблице нормативов у юношей ($p < 0,05$), в том числе, повышает выносливость юношей во время кросса.

У девушек, проведение занятий по разработанной нами методике также позволило существенно улучшить средний балл по большинству представленных нормативов, за исключением бега на длинные дистанции (кросс на 2000м) и прыжков через скакалку ($p > 0,05$).

Следует особо отметить, что занятия по методике, основанной на принципах йоги, приводят к существенному повышению способности студентов на выполнение наклонов вперед не только по сравнению с исходными данными, но и с традиционной методикой обучения ($p < 0,05$).

Таким образом, анализ результатов показал, что модифицированная методика физической культуры в наибольшей степени способствует формированию нормальной гибкости в поясничном отделе, что, наш взгляд является особенно важным, так как ранее, нами было показано, что у студентов (по крайней мере, медицинских вузов) одной из основных проблем является низкая подвижность в пояснично-крестцовом сочленении. Кроме того, есть основания полагать, что модифицированная методика в большей мере, чем традиционная методика, повышает выносливость.

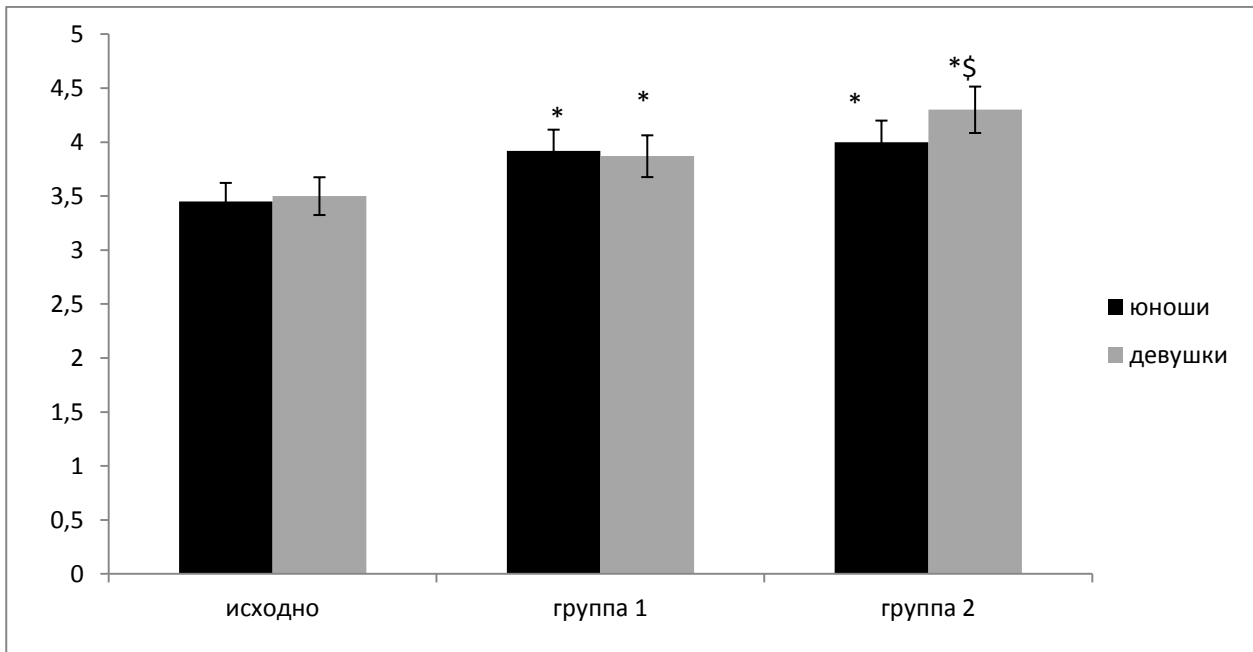
Занятия физической культурой в течение года позволили достоверно повысить средний балл за выполнение нормативов ГТО в обеих группах (рисунок 1). У юношей группы 2 изменения были более выражены, чем в группе 1, что, как нам кажется, в первую очередь связано с увеличением гибкости.

Таблица 8.

Средний балл за выполнение отдельных нормативов ГТО

Нормативы	Исходные показатели		После обучения			
			Группа 1		Группа 2	
	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
Бег 100 м, <i>с</i>	4,3±0,3	3,0±0,2	4,4±0,2	4,5±0,3*	4,4±0,3	4,8±0,4*
Кросс, юноши - 3000 м; девушки - 2000 м, <i>мин</i>	3,9±0,3	4,5±0,3	4,2±0,3	4,6±0,2	4,4±0,2*	4,7±0,3
Прыжок в длину с места, <i>см</i>	4,3±0,2	4,4±0,3	4,3±0,3	4,6±0,4	4,9±0,3*	4,8±0,2*
Подтягивание в висе, <i>юноши;</i> в висе лежа, <i>девушки, раз</i>	3,1±0,1	3,1±0,1	3,2±0,2	3,5±0,3*	3,6±0,3*	3,5±0,4*
Сгибание - разгибание рук в упоре, <i>юноши;</i> поднимание туловища, <i>девушки, раз</i>	3,1±0,1	3,1±0,1	3,2±0,1	3,3±0,2	3,5±0,3*	3,6±0,3*
Прыжки через скакалку, <i>за 1 мин</i>	3,1±0,1	4,0±0,2	4,3±0,2*	4,2±0,3	4,5±0,3*	4,4±0,4
Наклоны вперед	3,2±0,1	3,9±0,9	3,5±0,2	4,2±0,3	4,4±0,3*\$	4,6±0,3*\$

* $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с исходными показателями; \$ $p < 0,05$ - достоверность различий между группами



* $p < 0,05$ – достоверность различий по отношению к исходным данным; $^{\$} p < 0,05$ - достоверность различий между группами

Рисунок 1 . Сравнение среднего балла выполнения нормативов ГТО до и после занятий

Однако, следует иметь в виду, что по большинству исследуемых параметров отсутствовали статистически значимые отличия между группами, что указывает на то, что любая из представленных методик имеет право на существование в вузе, и выбор конкретной методики остается за кафедрой физического воспитания. Данное положение подтверждается тем, что занятия физической культурой в течение года достоверно повышают средний балл за выполнение нормативов ГТО независимо от метода физической культуры.

Таким образом, нами было доказано, что в группе исходно здоровых лиц модифицированная методика физической культуры приводит к снижению содержания жировой массы и повышению активной костно-мышечной массы и основного обмена, а также увеличению среднего балла выполнения нормативов ГТО через год после обучения.

Кроме того, введение дополнительных занятий по рациональному питанию достоверно увеличивает число студентов, правильно выбирающих крекеры и печенье; есть тенденция к увеличению числа студентов, правильно выбирающих закуску. В целом занятия по основам рационального питания увеличивают долю студентов, предпочитающих продукты здорового питания (таблица 9, рисунок 2).

Важно отметить, что занятия адаптивной физической культурой в сочетании или без такового с обучением основам рационального питания не приводят к изменению существенной связи пищевых предпочтений студентов с полом, ростом, весом, содержанием жировой ткани, индекса массы тела и основного обмена (таблица 10).

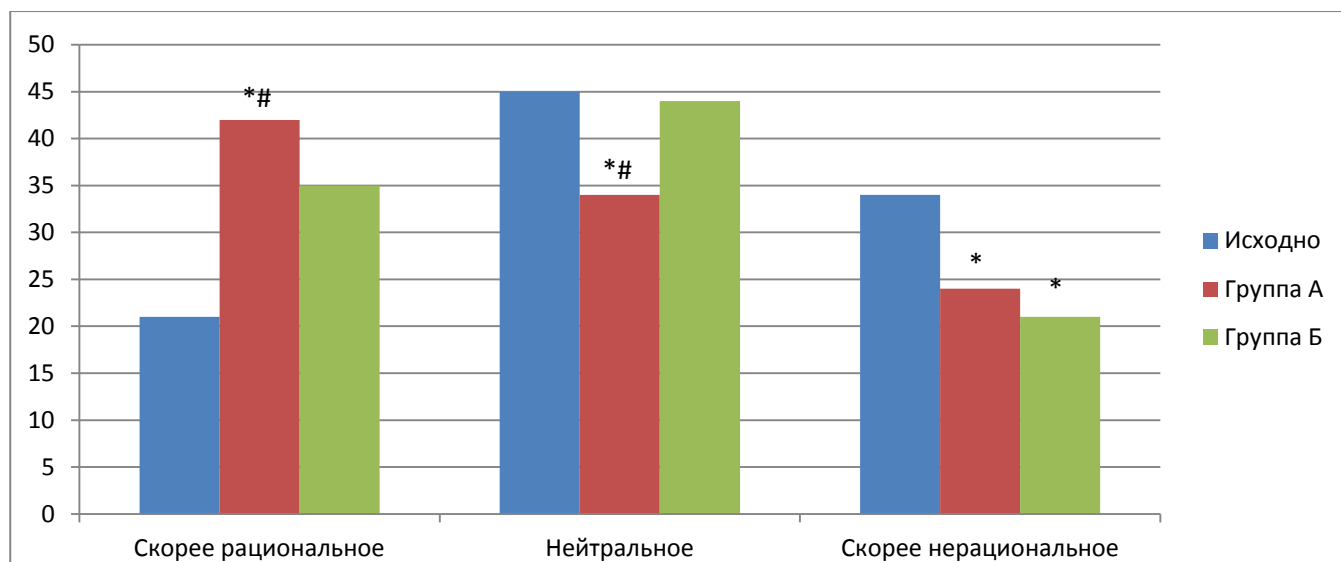
Таблица 9

Сравнение пищевых предпочтений студентов до и после вмешательства

Категория пищевых продуктов	Процент правильного числа ответов		
	Исходно	Группа А	Группа Б
Крекеры	39	87*	45#
Печенье	74	100*	80#
Закуски	70	96*	85
Хлеб	57	91*	88*
Батончики	78	96	85
Молочные продукты	39	95*	88*
Овощи-фрукты	17	90*	94*
χ^2 (исходно-группа А)			0,00014
χ^2 (исходно-группа Б)			0,015
χ^2 (группа А-группа Б)			0,0012

* $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с исходными показателями,

$p < 0,05$ – достоверность различий между группами А и Б



* $p < 0,05$ – достоверность различий по сравнению с исходными показателями,

$p < 0,05$ – достоверность различий между группами А и Б

Рисунок 2. Сравнение типов питания студентов (процент числа обследованных, выбирающих соответствующее питание) до и после вмешательства

Таблица 10

Связь мотивации пищевого поведения и изучаемых параметров

Параметр	Исходно		Группа А		Группа Б	
	F	p	F	p	F	p
Пол	4,31	0,04	5,21	0,02	5,18	0,02
Вес, кг	5,63	0,01	4,11	0,04	3,75	0,05
Окружность талии, см	5,16	0,02	5,20	0,02	5,48	0,01
Индекс массы тела, кг/кв.м	6,23	0,01	4,15	0,05	4,95	0,02
Жировая масса, кг	6,30	0,01	4,93	0,03	5,91	0,01
Основной обмен, ккал	5,09	0,01	6,21	0,01	8,86	0,01

Кроме того, проведенные нами исследования показали, что применение модифицированной методики физической культуры у студентов вузов приводит к метаболическим изменениям, характеризующимся нарастанием катаболических сдвигов различной степени выраженности с 49,0% до 66,8%, что позволяет снизить частоту встречаемости наиболее длительных циклов движения, наиболее ошибочных коррекций со стороны экстензоров и флексоров, а также наиболее напряженных состояний сгибательных и разгибательных мышц.

Занятия по модифицированной методике физической культуры также привели к достоверному росту качества жизни студентов по шкалам состояния здоровья, физического и физиологического благополучия, уровня независимости, общего качества жизни. Причем данный рост отмечается как в период активного вмешательства, так и после его прекращения. Практически не меняется качество жизни по доменам: отношение к окружающим, социальные взаимосвязи.

Изменения качества жизни происходят вместе с изменениями уровня общей физической активности (таблица 11). При этом, в группе студентов, занимающихся йогой, уровень физической активности продолжает возрастать и после прекращения активного вмешательства. В тоже время в группе студентов, выбравших обычные занятия физической культурой, при активном вмешательстве уровень физической активности практически не меняется, а после прекращения вмешательства – снижается.

Таблица 11

Корреляционные взаимосвязи изменения уровня физической активности и качества жизни (по сравнению с исходными данными)

Изменение качества жизни	Изменение физической активности			
	Через 1 год		Через 2 года	
	после занятий йогой	после обычных занятий	после занятий йогой	после обычных занятий
Состояние здоровья	0,65*	0,17	0,62*	0,42*
Физическое благополучие	0,57*	0,39*	0,55*	0,41*
Физиологическое благополучие	0,51*	0,26	0,61*	-0,11
Уровень независимости	0,74*	0,31*	0,72*	0,14
Социальные взаимоотношения	-0,17	0,26	0,53*	-0,16
Отношение к окружению	0,08	0,16	-0,09	0,14
Личностные особенности	0,43*	0,25	0,81*	0,36*
Общее КЖ	0,55*	0,36*	0,61*	0,51*

* $p < 0,05$ – достоверные коэффициенты корреляции

Обращает на себя внимание положительная корреляционная взаимосвязь изменения уровня физической активности и качества жизни (как общего, так и измеренного по доменам). Причем эта связь более выражена и чаще встречается для группы активного вмешательства.

Изучение отдаленных результатов применения модифицированной методики физической культуры у исходно здоровых студентов медицинского вуза (через 2 года после начала занятий) показали, что занятия физической культурой в течение года после активного вмешательства улучшают физическую подготовленность студентов в обеих группах: как в группе, занимающейся по традиционной программе, так и в группе, занимающейся йогой. Тем не менее, выявилась тенденция к улучшению физической подготовленности по ряду показателей (увеличение дальности прыжка с места и уменьшение времени преодоления дистанции в 100 метров) у девушек, занимающихся йогой, по сравнению с девушками, занимающимися физической культурой по традиционной методике (рисунок 3).

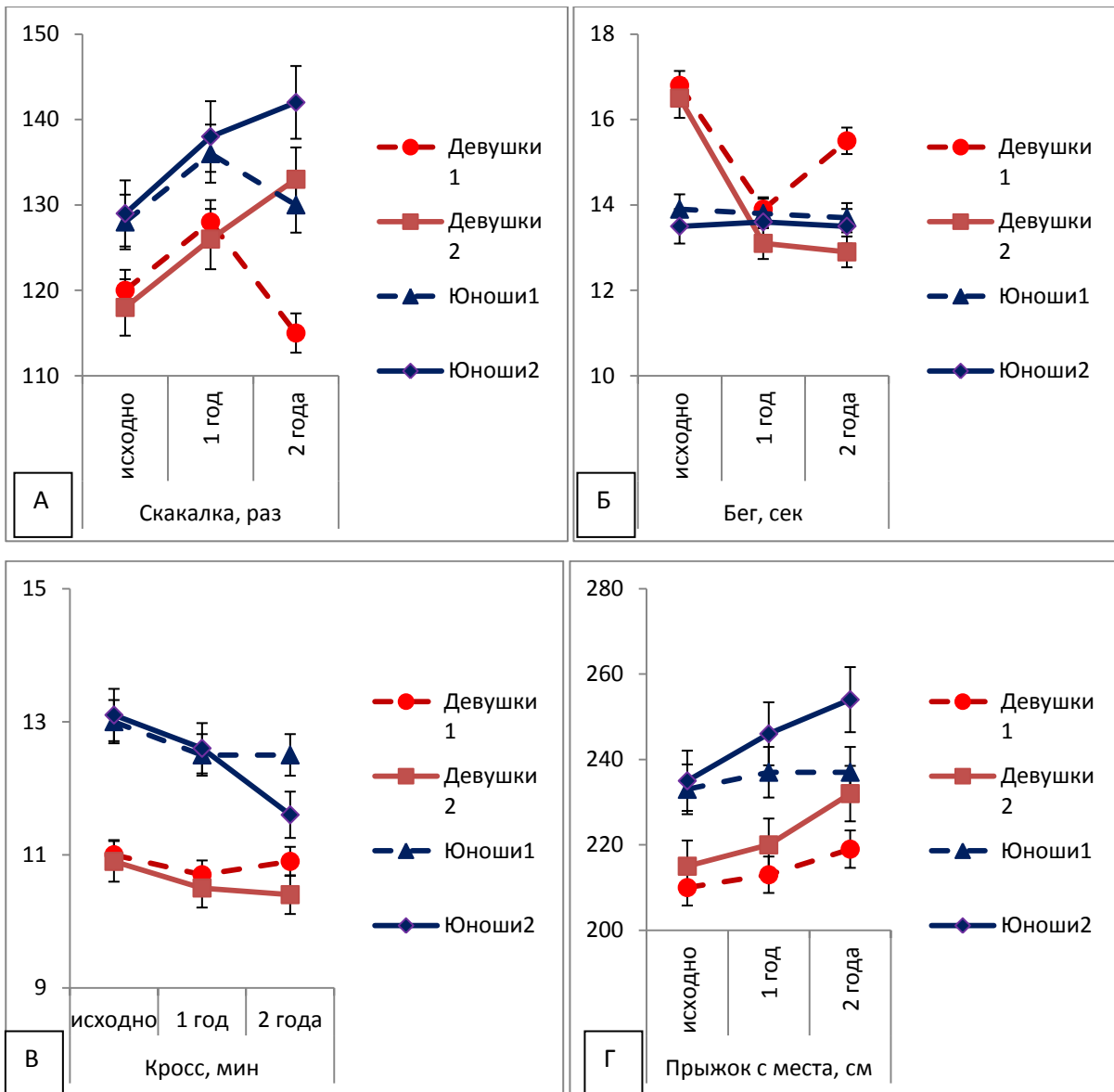


Рисунок 3. Динамика изменения некоторых показателей выполнения нормативов ГТО студентами: а) скакалка, б) бег, в) кросс; г) прыжок с места.

Как показали данные опроса, в группе занимавшихся по разработанной нами методике, 85% студентов продолжали регулярно заниматься физической культурой и спортом. В группе лиц, занимавшихся, по традиционной методике, продолжали заниматься физической культурой 57% лиц.

Вероятно, с сохранением мотивации на ведение здорового образа жизни связан тот факт, что через год после прекращения активного вмешательства мы наблюдали тенденцию к сохранению уровня физической подготовленности у студентов, занимавшихся йогой, по всем исследуемым показателям, в то время как у студентов, занимавшихся по традиционной методике, выявлялась тенденция к снижению уровня физической подготовленности, что выражалось в ухудшении выполнения изучаемых нормативов ГТО.

Таким образом, занятия физической культурой со студентами по модифицированной методике, разработанной на основе аштанги-йоги, обеспечивают более высокий уровень физической подготовленности студентов как во время занятий физической культурой, так и после их прекращения, по сравнению с традиционной методикой преподавания.

Выявленные преимущества применения разработанной нами модифицированной методики преподавания физической культуры для студентов при изучении динамики изменения физической подготовленности студентов в краткосрочной и долгосрочной перспективе, а также в отдаленном периоде позволяют рекомендовать разработанную нами модифицированную методику преподавания физической культуры в сочетании с программой обучения основам рационального питания для ее более широкого использования в вузах, что позволит улучшить состояние здоровья студентов-медиков в будущем.

ВЫВОДЫ

1. Изучение распространенности поведенческих факторов риска, проведенное у 843 студентов высших учебных заведений, показало, что в 31% случаев, преимущественно у лиц мужского пола, отмечается приверженность к курению, 22,4% студентов страдают гиподинамией, 59,0% студентов имеют проблемы с питанием различной степени выраженности, 5,6% студентов, вне зависимости от этнической принадлежности страдают избыточным весом. У студентов-медиков, по сравнению со студентами педагогического и спортивного профиля отмечается преобладание поведенческих факторов риска, в виде самого низкого количества некурящих, лиц, имеющих нормальную физическую нагрузку, не имеющих проблем с питанием и не страдающих ожирением, а так же наиболее высокого соотношения талия/бедро, что указывает, на наличие у них признаков центрального ожирения.

2. Курение связано с большинством антропометрических показателей и определяемых методом биоимпеданса параметров композитного состава тела. Курящие студенты характеризуются увеличением массы тела на 13,9%, показателей основного обмена на 9%, активной клеточной массы на 16,5%, количества внеклеточной и внутриклеточной воды на 11% и 15,7% соответственно по сравнению с не курящими студентами, а также более низким, в

среднем на 5,0% показателем ЕГЭ и увеличением времени, проводимом в сидячем положении в среднем на 36%.

3. Для студентов с нормальным уровнем физической активности характерны более низкая частота выявления факторов риска, связанных с курением и питанием. У лиц с гиподинамией, выявленной у 37,5% юношей и 42,6% девушек отмечается более высокий индекс массы тела, повышенное содержание жировой ткани, в том числе, за счет не соблюдения принципов рационального питания, а также уменьшение скелетно-мышечной массы и уровня основного обмена по сравнению с лицами с нормальной физической активностью.

4. При оценке индивидуальной адаптации студентов к физической нагрузке необходимо учитывать гендерные различия и отношение пульс/частота дыхания в покое. Увеличение диастолического артериального давления у девушек после выполнения комплексного силового упражнения, а также повышение отношения пульс/частота дыхания в покое более 4,5 вне зависимости от гендерных различий является свидетельством неадекватности предлагаемой физической нагрузки и развития признаков дезадаптации.

5. Оценка успешности выполнения студентами программ по физической культуре, на основании определения физической работоспособности студента с учетом степени развития мышечной массы, анализа работоспособности отдельных групп мышц и функциональных резервов организма, которые затрачиваются на выполнение физической нагрузки должно включать в себя оценку:

- *результатов велоэргометрии;*

- *среднего балла выполнения ГТО по следующим параметрам:*

- у юношей - бег 100 м, бег 3000 м, прыжок в длину с места, подтягивание в висе, сгибание-разгибание рук в упоре, прыжки через скакалку за 1 мин., наклон вперед сидя;

- у девушек - бег 100 м, бег 2000 м, прыжок в длину с места, подтягивание в висе лёжа, поднимание туловища, прыжки через скакалку за 1 мин., наклон вперед сидя;

- *показателей биоимпедансного анализа по результатам определения активной клеточной массы и скелетно-мышечной массы, а также*

- *данных спектрофотометрического анализа мочи.*

6. Применение модифицированной методики преподавания физической культуры у лиц с избыточной массой тела в течение 6 мес. приводит к достоверному улучшению показателей гибкости, снижению времени восстановления локальной температуры тела в области поясницы, снижению соотношения талия/бедро, а также редукции веса в среднем на $1,7 \pm 0,5$ кг у девушек и $3,2 \pm 0,6$ кг у юношей, что указывает на улучшение адаптации студентов к физической нагрузке и увеличению подвижности опорно-двигательного аппарата в поясничной области на фоне привычного образа жизни (время, проведенное в сидячем положении, курение).

7. У исходно здоровых студентов применение модифицированной методики физической культуры в течение 1 года у девушек и юношей приводит к существенному повышению активной костно-мышечной массы в среднем на 3,6% и 7,0% и показателей основного обмена в среднем на 17,2% и 14,3%, соответственно по сравнению с исходными показателями, статистически значимому снижению содержания жировой массы по сравнению с применением стандартной методики физической культуры в среднем на 13,5% у девушек и 21,4% у юношей, а также к достоверному увеличению среднего балла за выполнение нормативов ГТО у девушек на 22,9% и юношей на 15,9%.

8. Использование обучающего модуля по основам рационального питания в сочетании с применением модифицированной методики физической культуры способствует изменению пищевых предпочтений студентов в сторону выбора продуктов здорового питания и положительной динамике по показателям общего ожирения у девушек и центрального ожирения у юношей, что может способствовать снижению риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у студентов в будущем.

9. Применение модифицированной методики физической культуры у студентов вузов приводит к метаболическим изменениям, характеризующимся нарастанием катаболических сдвигов различной степени выраженности с 49,0% до 66,8%, что позволяет снизить частоту встречаемости наиболее длительных циклов движения, наиболее ошибочных коррекций со стороны экстензоров и флексоров, а также наиболее напряженных состояний сгибательных и разгибательных мышц.

10. Применение модифицированной методики физической культуры способствует достоверному росту качества жизни на фоне увеличения уровня

общей физической активности, что подтверждается положительной корреляцией между уровнем физической активности и шкалами состояния здоровья ($r=0,65$), физического ($r=0,57$) и физиологического ($r=0,51$) благополучия, уровня независимости ($r=0,74$), общего качества жизни ($r=0,55$) ($p<0,05$).

11. В отдаленном периоде (2 года наблюдения) сохранение мотивации на ведение здорового образа жизни в виде регулярных занятий физической культурой и спортом отмечено у 85% студентов, занимавшихся по модифицированной методике физической культуры, что позволило сохранить уровень их физической подготовленности по всем изучаемым параметрам. Среди студентов, занимавшихся по традиционной методике, занятия физической культурой продолжили 57% лиц, что привело к существенному понижению среднего уровня физической подготовленности в группе и сопровождалось ухудшением выполнения изучаемых нормативов ГТО.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Модифицированная методика преподавания физической культуры на основе аштанги-йоги может быть рекомендована в качестве одной из методик преподавания физической культуры в вузах у студентов с избыточной массой тела и исходно здоровых студентов.

Применение модифицированной методики физической культуры рекомендовано проводить в сочетании с программой обучения основам рационального питания.

2. Оценку индивидуальной адаптации студентов к физической нагрузке рекомендовано проводить с учетом гендерных различий и учета величины отношения пульс/частота дыхания в покое.

Критерием неадекватности предлагаемой физической нагрузки и признаков наличия дезадаптации является:

-увеличение диастолического артериального давления после выполнения комплексного силового упражнения у девушек;

-отношения пульс/частота дыхания в покое более 4,5 вне зависимости от гендерных различий.

3. Оценка физической работоспособности студентов с целью определения успешности выполнения студентами программ по физической культуре должна проводиться на основании результатов 4 тестов: велоэргометрии,

биоимпедансного исследования композитного состава тела испытуемого, комплекса нагрузочных испытаний в соответствии с нормами ГТО, а также спектрофотометрического анализа мочи, результаты каждого из которых выражаются в нативных баллах.

Нативные баллы пересчитываются в конечные по формуле: Велоэргометрия (баллы)*0,981+биоимпеданс (баллы)*1,975+ГТО (баллы)*0,643+моча (баллы)*0,876.

Студент считается адаптированным к физической нагрузке, если конечная сумма составляет 3 балла и более.

4. Оценка физической тренированности студентов может проводиться посредством определения баллов за выполнение отдельных нормативов ГТО, как показателя результативности занятий физической культурой.

5. При расчете индивидуального риска нарушения массы тела рекомендовано основываться на данных биоимпедансного анализа. Антропометрические исследования целесообразно применять в случае эпидемиологического анализа, а также в тех случаях, когда проведение биоимпедансного исследования невозможно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ОПУБЛИКОВАННОЙ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г., Пустовалов Д.А., Рогозная Е.В. Анализ частоты некоторых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у лиц опасных профессий. В сборнике: Спорт и спортивная медицина Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Под общей редакцией Ф.Х. Зекрина. 2018. С. 11-19.

2. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Возможности использования методов физической культуры и спорта для коррекции избыточной массы детей и подростков. В сборнике: Спорт и спортивная медицина Материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Под общей редакцией Ф.Х. Зекрина. 2018. С. 19-27.

3. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Заборова В.А., Карганов М.Ю., Алчинова И.Б., Полякова М.В., Медведева Ю.С., Яковенко Е.Н., Никитюк Д.Б., Гуревич К.Г. Трехгодичная динамика изменения физической подготовленности, антропометрического развития, пищевых предпочтений и метаболических изменений у студентов, занимающихся по модифицированной методике физической культуры. – Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры, 2018. № 4. С. 31-40.

4. Анищенко А.П., Алчинова И.Б., Вялкина М.В., Медведева Ю.С., Яковенко Е.Н., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г. Оценка влияния занятий физической культурой по модифицированной методике на характер обменных процессов в организме студентов. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2018. Т. 62. № 1. С. 65-70.
5. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Пустовалов Д.А., Рогозная Е.В., Ураков А.Л., Гуревич К.Г. Ассоциация гиподинамии и других поведенческих факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний у студентов. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017. Т. 94. № 1. С. 15-20.
6. Анищенко А.П., Гуревич К.Г., Игнатов Н.Г., Заборова В.А., Селуянов В.Н., Щеменок Н.П. Педагогический эксперимент по разработке модифицированной методики преподавания физической культуры для студентов медицинских групп. Вестник спортивной науки. 2017. № 1. С. 68-71.
7. Колосов Ю.А., Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г. Избыточная масса тела и ожирение у студентов: поведенческие факторы риска и развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2017. Т. 16. № 5. С. 17b-18a.
8. Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Игнатов Н.Г., Никитюк Д.Б., Рыбаков В.А. Возможности использования нормативов гто и велоэргометрии для оценки физической тренированности студентов. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2017. Т. 16. № 1. С. 141-147.
9. Колосов Ю.А., Колесников С.И., Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г. Избыточная масса тела и ожирение у детей, подростков и взрослых: причины развития и факторы риска. Патогенез. 2017. № 14. С. 9.
10. Anischenko A., Arhangelskaya A., Klenov M., Burdukova E., Ogarev V., Ignatov N., Osadchenko I., Gurevich K. Behavior risk factors among russian students. International Quarterly of Community Health Education. 2017. Т. 37. № 2. С. 93-98.
11. Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Игнатов Н.Г., Чаусова С.В., Алигишиева З.А., Гуревич К.Г. Динамика изменения физической подготовленности студентов во время занятий физической культурой и после их прекращения. Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2017. № 3. С. 76-80.
12. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Возможности использования методов физической культуры и спорта для коррекции избыточной массы детей и подростков. Спортивная медицина: наука и практика. 2016. Т. 6. № 3. С. 85-92.
13. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Маев И.В., Никитюк Д.Б., Гуревич К.Г. Сравнение пищевых предпочтений студентов до и после занятий физической культурой и обучения принципам рационального питания. Доказательная гастроэнтерология. 2016. Т. 5. № 3. С. 44-48.

14. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Рогозная Е.В., Осадченко И.В., Фесюн А.Д., Гуревич К.Г., Яковлев М.Ю., Грузинцева Ю.П. Питание и физическая активность студента. Учебное пособие. Москва, 2016.
15. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Рогозная Е.В., Осадченко И.В., Фесюн А.Д., Гуревич К.Г., Рассулова М.А., Хамурзова М.А. Дневник здоровья студента. Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова Министерства здравоохранения РФ; Московская государственная академия физической культуры Министерства спорта РФ; Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы; Учебно-методический полигон внедрения новых образовательных технологий ЧУПОО Фармацевтический колледж "Новые знания". Москва, 2016.
16. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Стулина Д.Д., Рогозная Е.В., Гуревич К.Г., Игнатов Н.И. Сопоставимость антропометрических измерений и результатов биоимпедансного анализа. В сборнике: Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании Материалы V межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. 2016. С. 37-41.
17. Архангельская А.Н., Анищенко А.П., Гуревич К.Г., Дмитриева Е.А., Игнатов Н.Г., Рогозная Е.В., Стулина Д.Д. Взаимосвязь курения с физической активностью студентов-медиков. В сборнике: Наука в современном информационном обществе Материалы VIII международной научно-практической конференции. н.-и. ц. «Академический». 2016. С. 31-34.
18. Бурдюкова Е.В., Скотникова Ю.В., Пустовалов Д.А., Оранская А.Н., Анищенко А.П., Черепкова Е.В., Гуревич К.Г. Актуальные проблемы физического здоровья детей и подростков. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016. Т. 93. № 1. С. 25-29.
19. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Сопоставимость антропометрических измерений и результатов биоимпедансного анализа. Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23. № 1. С. 138-141.
20. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Дмитриева Е.А., Ураков А.Л., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Разработка и обоснование модифицированной методики ведения занятий физической культурой для студентов. Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23. № 2. С. 105-109.
21. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Гуревич К.Г., Дмитриева Е.А., Игнатов Н.Г., Осадченко И.В., Рогозная Е.В. Обоснование разработки модифицированной методики преподавания физической культуры для студентов. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2016. № 4. С. 115-118.
22. Анищенко А.П., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Индивидуальная адаптация студентов к физической нагрузке. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. Т. 15. № 3. С. 470-473.

23. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Разработка критериев успешности выполнения студентами-медиками программы по физической культуре. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016. Т. 15. № 3. С. 511-514.
24. Колосов Ю.А., Колесников С.И., Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г. Избыточная масса тела и ожирение у детей, подростков и взрослых: причины развития и факторы риска. Патогенез. 2016. Т. 14. № 4. С. 9-14.
25. Anischenko A., Gurevich K., Arhangelskaya A., Klenov M., Burdukova E., Ogarev V., Ignatov N., Osadchenko I. Behavior risk factors among russian university students majoring in medicine, education, and exercise science. International Quarterly of Community Health Education. 2016. Т. 36. № 4. С. 219-225.
26. Стулина Д.Д., Архангельская А.Н., Пустовалов Д.А., Куденцова С.Н., Анищенко А.П., Рогозная Е.В., Бурдюкова Е.В., Осадченко И.В., Гуревич К.Г. Поведенческие и неповеденческие факторы риска у курящей молодежи и их влияние на состояние здоровья. Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2016. № 1. С. 101-105.
27. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Гуревич К.Г., Дмитриева Е.А., Игнатов Н.Г., Рогозная Е.В. Особенности физического развития студентов вузов. Курский научно-практический вестник Человек и его здоровье. 2016. № 2. С. 113-115.
28. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Динамика показателей физического развития и физической подготовленности студентов 1-2 курсов медицинского вуза под воздействием занятий физической культурой с преимущественным использованием аштанги-йоги. Физическая культура, спорт - наука и практика. 2016. № 4. С. 61-66.
29. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Гуревич К.Г., Дмитриева Е.А., Игнатов Н.Г., Осадченко И.В., Рогозная Е.В. Медицинские аспекты совершенствования преподавания физической культуры студентам. Спортивная медицина: наука и практика. 2016. Т. 6. № 2. С. 73-81.
30. Анищенко А.П., Игнатов Н.Г., Рогозная Е.В., Гуревич К.Г., Архангельская А.Н. Физическая культура и здоровый образ жизни. Университетская медицина Урала. 2016. Т. 2. № 1 (4). С. 4-6.
31. Архангельская А.Н., Анищенко А.П., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Проблемы рационального питания в РФ. Университетская медицина Урала. 2016. Т. 2. № 1 (4). С. 6-9.
32. Гуревич К.Г., Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г. Здоровый образ жизни и здоровьесберегающая среда. Университетская медицина Урала. 2016. Т. 2. № 1 (4). С. 9-11.
33. Анищенко А.П., Архангельская А.Н., Карганов М.Ю., Алчинова И.Б., Носкин Л.А., Скотникова Ю.В., Стулина Д.Д., Гуревич К.Г., Пустовалов Д.А. Способ определения физической работоспособности студентов. Патент РФ на изобретение № 2633346 11.10.2017.

34. Анищенко А.П., Антюшко Т.Д., Будняк М.А., Бурдюкова Е.В., Гуревич К.Г., Дзятковская Е.Н., Дмитриева Е.А., Ивкина М.В., Концевая А.В., Маев И.В., Мартынов Ю.В., Налетова Е.Г., Окунькова Е.В., Оранская А.Н., Пустовалов Д.А., Скотникова Ю.В., Солнцева Н.Е., Тищенко П.Д., Черепахина М.А., Черепкова Е.В. и др. Здоровый образ жизни и профилактика заболеваний. Москва, 2015. (2-е издание)

35. Матосян К.А., Оранская А.Н., Пустовалов Д.А., Черепкова Е.В., Скотникова Ю.В., Бурдюкова Е.В., Анищенко А.П., Гуревич К.Г., Ханферьян Р.А. Особенности количественного состава жировой ткани в организме в пубертатном и постпубертатном возрасте с учетом возраста, пола, уровня физической активности и характера питания. Вопросы питания. 2015. Т. 84. № 5. С. 88-94.

36. Анищенко А.П., Бурдюкова Е.В., Пустовалов Д.А., Гуревич К.Г. Факторы риска развития нарушений массы тела у студентов вузов. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2015. Т. 14. № 3. С. 646-649.

37. Анищенко К., Архангельская А.Н., Пустовалов Д.А., Рогозная Е.В., Игнатов Н.Г., Гуревич К.Г. Пищевые предпочтения студентов и риск развития избыточной массы тела. Доказательная гастроэнтерология. 2015. Т. 4. № 3-4. С. 27-31.

38. Архангельская А.Н., Анищенко А.П., Гуревич К.Г. Нарушение массы тела и физическая работоспособность студентов. Новое слово в науке: перспективы развития. 2015. № 2(4). С. 65-66.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АДд - диастолическое артериальное давление	ОТБ - отношение талия/бедро
АДс - систолическое артериальное давление	ПК АнП — потребление кислорода на уровне анаэробного порога
БИА- биоимпедансный анализ	УОС max — максимальный ударный объем сердца
ГТО – Готов к труду и обороне	МАМ — максимальная алактатная мощность
КСУ - комплексное силовое упражнение	МПК — максимальное потребление кислорода при локальной работе
ЛКС - лазерная корреляционная спектроскопия	ЧД - частота дыхания
УОС max — максимальный ударный объем сердца	ИМТ - индекс массы тела
ОТБ - отношение талия/бедро	ЕГЭ – единый государственный экзамен
	Ps- частота пульса.