

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи



ШАФРАНОВ Дмитрий Владимирович

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ, ТРОФОЛОГИЧЕСКОГО
И ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСА У МУЖЧИН С НОРМАЛЬНОЙ
И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА**

1.5.5. Физиология человека и животных

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Томилова Евгения Александровна
доктор медицинских наук, доцент

Архангельск – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУЖСКОГО ОРГАНИЗМА	15
1.1. Физиологические особенности мужского организма. Влияние избыточной массы тела и ожирения на здоровье мужчин	15
1.2. Двигательная активность и её влияние на мужской организм.....	19
1.3. Современные подходы к оценке функций мужского организма	22
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЪЁМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	27
2.1. Материалы исследования.....	27
2.2. Методы исследования	29
2.3. Математико-статистическая обработка.....	32
ГЛАВА 3. КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТИЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРОФОЛОГИЧЕСКОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСОВ У МУЖЧИН	33
3.1. Конституционально-типологические особенности центильного распределения привычной двигательной активности	33
3.2. Комплексная оценка состояния здоровья мужчин.....	36
3.3. Конституционально-типологические особенности биоимпедансометрии у мужчин с нормальной и избыточной массой тела.....	39
3.4. Типовые особенности показателей вегетативного статуса у мужчин с нормальной и избыточной массой тела	48

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ МОДИФИКАЦИИ ОБРАЗА ЖИЗНИ У МУЖЧИН С НОРМАЛЬНОЙ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА.....	61
4.1. Конституционально-типологические особенности привычной двигательной активности после коррекции.....	61
4.2. Антропометрические показатели после коррекции	63
4.3. Показатели биоимпедансометрии после коррекции	65
4.4. Показатели вегетативного статуса после коррекции	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
ВЫВОДЫ	85
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	87
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	88
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

До настоящего времени многие вопросы физиологии мужского организма остаются открытыми, что определяет необходимость проведения дополнительных исследований фундаментального характера. Данные исследования могут стать физиологической основой здорового образа жизни и долголетия мужского населения. Такой вектор фундаментальной науке задают приоритетные направления государственной политики в сфере охраны здоровья граждан Российской Федерации (Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 №323-ФЗ (последняя редакция).

Избыточная масса тела (ИЗМТ) и ожирение в мужской популяции не снижают темпов роста [2, 4, 42, 43, 95]. Единственным эффективным немедикаментозным средством профилактики данных состояний остаётся модификация образа жизни, которая включает в себя коррекцию повседневной двигательной активности и пищевого рациона [14, 18, 54, 103]. Известно, что умеренная двигательная активность способствует улучшению когнитивных процессов, повышению выносливости сердечной мышцы, насыщению кислородом крови, положительным изменениям со стороны микроциркуляторного русла [15, 54, 138, 187, 188, 193]. Если говорить о мужском здоровье, то регулярная физическая активность способствует улучшению кровообращения в малом тазу, что значительно снижает вероятность развития простатита и эректильной дисфункции [59, 122, 159, 186].

Имеется достаточное количество исследований, посвящённых отрицательному влиянию недостаточной (гипокинезии) или избыточной (гиперкинезии) двигательной активности на мужской организм [28, 101, 125, 149, 153, 225, 226, 188]. С целью предотвращения негативных последствий данных состояний при планировании физической нагрузки необходимо

учитывать конституциональную принадлежность и исходные физиологические показатели [13, 18, 69, 72, 121, 139, 209].

Исходя из вышесказанного, необходимо изучение конституционально-типологической специфики проявлений физиологических функций мужского организма. Данное направление в фундаментальных исследованиях является основой установления функциональных показателей исходного физиологического статуса и становится физиологическим базисом для программ здорового образа жизни у мужчин.

Степень разработанности темы исследования

К настоящему времени по вопросу персонализированного регулирования физической активности у молодых мужчин рекомендации ВОЗ (2018) содержат общие указания [115]. Ряд авторов предлагают классификации физической активности для пожилых людей [232] или для людей с различными степенями ожирения [29]. Имеется достаточно большое количество работ, сосредоточенных на анализе состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) мужчин в разных климатогеографических условиях проживания или их профессиональной деятельности [21, 39, 40, 46, 80, 132].

Целый ряд работ, охватывающих изучение функций мужского организма с учётом типового признака - уровня привычной двигательной активности (ПДА), посвящён контингенту со стоматологическими заболеваниями. В диссертационной работе А.В. Брагина (2008) проведены исследования индивидуально-типологических особенностей регуляции сердечной деятельности, системного кровообращения и физической работоспособности у мужчин 20-49 лет с различным уровнем ПДА, но с основной стоматологической патологией (кариес зубов и заболевания пародонта) [23]. В диссертационной работе Е.В. Мамчиц (2009) изучены показатели сердечно-сосудистой системы и вариабельности сердечного ритма у мужчин 35-

50 лет при оценке эффективности применения дентальных имплантов в стоматологической практике [78]. В работе А.А. Копытова (2015) изучены показатели ССС и психофизиологического статуса у лиц юношеского возраста, приехавших на учёбу из различных регионов Тюменской области с целью установления кариесрезистентности как показателя общей адаптации к новым климато-географическим условиям [67].

В диссертационной работе Е.В.Чибулаевой (2019) изучены основные функциональные особенности сердечно-сосудистой системы и вегетативной регуляции уродинамики у лиц юношеского возраста с учётом индивидуально-типологических различий ПДА. Автором установлены критерии ранней диагностики клинических проявлений гипо- и гиперактивного мочевого пузыря [158].

В связи с этим проведение исследований по изучению конституционально-типологических особенностей показателей уровня привычной двигательной активности (ПДА) и установление нормативного распределения у мужчин 20-35 лет здоровой популяции является актуальным.

Цель исследования

Установить конституционально-типологические особенности функций по показателям двигательной активности, трофологического и вегетативного статусов у мужчин 20-35 лет, как физиологического базиса методики модификации образа жизни.

Задачи исследования

1. Установить нормативное конституционально-типологическое распределение уровня привычной двигательной активности у мужчин 20-35 лет здоровой популяции.
2. Оценить показатели трофологического статуса (антропометрия, компонентный состав тела) и вегетативного статуса (холтеровское мониторирование с интерпретацией показателей кардиоинтервалографии и вариабельности сердечного ритма) у мужчин с нормальной и избыточной массой тела.
3. Предложить физиологическую методику модификации образа жизни для мужчин с нормальной и избыточной массы тела с учётом исходного физиологического статуса.
4. Оценить показатели уровня привычной двигательной активности, показатели антропометрии, биоимпеданс-анализа и вариабельности сердечного ритма у мужчин с нормальной и избыточной массы тела после физиологической методики модификации образа жизни.
5. Дать оценку эффективности физиологической методики модификации образа жизни у мужчин с нормальной и избыточной массы тела.

Объект исследования

Динамическое наблюдение за изменением показателей уровня привычной двигательной активности, массы тела, компонентного состава тела и показателей вариабельности сердечного ритма у мужчин с нормальной и избыточной массы тела до и после физиологической методики модификации образа жизни.

Предмет исследования

Изменение показателей трофологического статуса (антропометрия, компонентный состав тела) и вегетативного статуса (кардиоинтервалографии, variability сердечного ритма) у мужчин 20-35 лет с нормальной и избыточной массой тела до и после физиологической методики модификации образа жизни.

Гипотеза исследования

Физиологическая методика модификации образа жизни у мужчин 20-35 лет с нормальной и избыточной массы тела представляет собой комплексный конституционально-типологический подход, основанный на учёте показателей исходного физиологического статуса, способствует снижению массы тела и улучшению функциональных показателей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы.

Научная новизна исследования

Впервые на основе концепции типологической variability физиологической индивидуальности человека были установлены центильные показатели уровня привычной двигательной активности у мужчин в возрасте 20-35 лет из здоровой популяции.

Исследование системной взаимосвязи уровня привычной двигательной активности с трофологическим и вегетативным статусами выявило механизмы, которые позволяют рассматривать двигательную активность не только как отдельный показатель, но и как ведущий типовой признак в контексте

физиологического здоровья мужчин. На основании биоимпеданс-анализа в группе мужчин с нормальной массой тела выделена группа со скрытой избыточной массой тела, что говорит о конституциональном внутригрупповом разнообразии.

Выделение нами групп мужчин с нормальной массой тела, скрытой избыточной массой тела и избыточной массой тела подчёркивает значимость учёта конституциональных особенностей при оценке здоровья, а также позволяет предложить и оценить эффективность физиологической методики модификации образа жизни для мужчин данных групп. Конституционально-типологический подход расширяет понимание физиологии индивидуальности, а также предлагает практические рекомендации для улучшения здоровья мужчин с учётом их исходного физиологического статуса.

Теоретическая и практическая значимость работы

Получены новые сведения о нормативном конституционально-типологическом распределении уровня привычной двигательной активности у мужчин 20-35 лет здоровой популяции. Разработана физиологическая методика модификации образа жизни для мужчин с нормальной и избыточной массой тела с учётом исходного физиологического статуса и доказана её эффективность. Конституционально-типологический подход позволяет более глубоко понять физиологические аспекты индивидуальности и представляет практическую ценность для применения в физиологической науке и медицинской практике.

Результаты научного исследования применяются в учебном процессе при обучении студентов 2 курса лечебного и педиатрического факультетов на кафедре нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (акт внедрения от 11.09.2024); на кафедре нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им.

Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации (акт внедрения от 20.09.2024).

Результаты научного исследования внедрены в практическую деятельность ГАУЗ ТО «Госпиталь для ветеранов войн» (акт внедрения от 18.09.2024), ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 12» (акт внедрения от 25.09.2024) и «Городская поликлиника № 5» (акт внедрения 05.09.2024).

На основе материалов диссертации было издано 1 учебное пособие. Также получен патент на изобретение «Способ коррекции массы тела с помощью изменения уровня двигательной активности у мужчин и женщин 20-35 лет с избыточной массой тела» (RU (11) 2 830 035(13) С1, дата регистрации: 11.11.2024, заявка № 2024105526 от 04.03.2024).

Работа выполнена в рамках НИОКТР «Физиологическое обоснование коррекции двигательной активности в различных климатогеографических условиях проживания» (№ 123101300214-0).

Положения, выносимые на защиту

1. Установление нормативного конституционально-типологического распределения уровня привычной двигательной активности у мужчин 20-35 лет здоровой популяции позволяет выделить количественные величины типового признака – уровня привычной двигательной активности для лиц с низкой, средней и высокой привычной двигательной активностью.
2. На основании показателей трофологического статуса (антропометрия и компонентный состав тела) в группе мужчин с нормальной массой тела выделена группа со скрытым избытком массы тела, что говорит о конституциональном внутригрупповом разнообразии.
3. Оценка индивидуальных показателей уровня ПДА, трофологического и вегетативного статусов после методики физиологической модификации

образа жизни подтвердила её эффективность для мужчин с нормальной массой тела, скрытым избытком массы тела и избыточной массой тела.

Легитимность исследования

Подтверждена решением комитета по этике ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ Минздрава России (протокол № 112 от 05.11.2024) в соответствии с этическими принципами GCP (добросовестной клинической практики).

Методология и методы исследования

Для достижения цели исследования был проведён анализ современной научной литературы по физиологическим особенностям мужского организма, влияния ИзМТ и ожирения на здоровье мужчин, а также современным подходам к оценке влияния двигательной активности на мужское здоровье. Это позволило обосновать актуальность и значимость исследования, а также определить методологию и подходы, которые были использованы в дальнейшем. Для определения уровня ПДА и разработки центильных таблиц было обследовано 638 мужчин. Далее по данным антропометрии, вычисления индекса массы тела и информированного согласия на участие в дальнейшем исследовании были отобраны 285 мужчин, которые были разделены на две группы: с нормальной и ИзМТ. Для достижения поставленной цели проведено определение конституционально-типологических различий уровня ПДА (шагометрия), показателей трофологического статуса (антропометрия, компонентный состав тела) и вегетативного статуса (холтеровское мониторирование с интерпретацией показателей кардиоинтервалографии и вариабельности сердечного ритма).

Степень достоверности и обоснованность полученных результатов

Полученные нами результаты обеспечены достаточным объёмом анализируемого материала, применен оптимальный выбор критериев включения пациентов, использованы комплекс валидных методов исследования с применением современных статистических методов обработки полученных данных.

Апробация результатов исследования

Результаты диссертации изложены и обсуждены на конгрессе «Человек и лекарство. Урал – 2023» (Тюмень, 2023), XII Терапевтическом форуме «Актуальные вопросы диагностики и лечения наиболее распространённых заболеваний внутренних органов» (Тюмень, 2022), конференции с международным участием, посвящённой 100-летию МГМСУ им. А. И. Евдокимова «Медицинская физика, физиология и смежные дисциплины в академической и вузовской науке» (Москва, 2022), III Международном демографическом форуме «Демография и глобальные вызовы» (Воронеж, 2024), XXI Международной научно-практической конференции «Фундаментальная и прикладная наука» (Анапа, 2024), LXIV международной научно-практической конференции «Российская наука в современном мире» (Москва, 2024).

Область исследования

Диссертационная работа выполнена в соответствии с Паспортом специальности ВАК при Минобрнауки России: 1.5.5. Физиология человека и животных» (медицинские науки) по областям исследований:

п. 4 – закономерности функционирования основных систем организма (нервной, внутренней секреции, иммунной, сенсорной, двигательной, крови, кровообращения, лимфообращения, дыхания, выделения, пищеварения, репродуктивной и др.) при различных состояниях организма; п. 6 – системная организация физиологических функций на уровне клеток, тканей, органов и целого организма; п. 13 – конституционально-типологическая специфика проявлений физиологических функций; п. 14 – физиологические основы здоровья, здорового образа жизни и долгожительства.

Личный вклад автора

Автором были определены тема, цель и задачи диссертационного исследования, изложены в диссертации результаты, сформулированы выводы и практические рекомендации. Автором самостоятельно выполнено физиологическое обследование в рамках профилактических осмотров мужчин 20-35 лет, разработан способ коррекции массы тела с помощью изменения уровня двигательной активности у мужчин и женщин 20-35 лет с избыточной массой тела и этапы методики физиологической модификации образа жизни.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 10 печатных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных действующим перечнем ВАК при Минобрнауки России (4 работы в журналах, публикующих материалы по научной специальности: 1.5.5 – физиология человека и животных (медицинские науки), 1 публикация в журнале, индексируемом в международной реферативной базе данных Web of Science).

Объём и структура диссертации

Диссертация изложена на 118 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, четырёх глав собственных исследований с обсуждением полученных результатов, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включает 13 таблиц и 11 рисунков. Библиография содержит 240 источников, в том числе 165 – отечественных и 75 – зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МУЖСКОГО ОРГАНИЗМА

1.1. Физиологические особенности мужского организма.

Влияние избыточной массы тела и ожирения на здоровье мужчин

Для разработки любой физиологической методики необходимо учитывать особенности функционирования изучаемых систем, в нашем случае особенностей трофологического и вегетативного статуса у мужчин. К особенностям трофологического статуса относятся следующие характеристики: превалирование мышечного компонента и объёма костной ткани, что связано с гормоном тестостероном. Распределение жировой ткани обычно концентрируется абдоминально. С возрастом мужчинами часто наблюдается увеличение жировой массы и снижение мышечной массы, что может негативно отразиться на показателях здоровья [30,38,49,83,138,148].

Сердечно-сосудистая система мужчин также имеет свои специфические особенности, которые требуют внимания при оценке состояния здоровья. Сердце у мужчин, как правило, больше по размеру, что обеспечивает большую силу сокращений. У мужчин обычно более высокое артериальное давление из-за более высокой массы тела и объёма крови. Мужчины более склонны к раннему развитию атеросклероза и ишемической болезни сердца, зачастую это связано с влиянием половых гормонов, таких как тестостерон. В связи с этим контроль уровня холестерина и артериального давления играет ключевую роль в профилактике заболеваний. Регулярная двигательная активность и правильное питание помогают поддерживать здоровье сердца [101,149,153].

Вегетативная регуляция сердечной деятельности у мужчин имеет несколько специфических особенностей. Мужчины, как правило, имеют более активную

симпатическую нервную систему, что способствует повышенному сердечному ритму и увеличению силы сокращений сердца. Это может быть связано с высоким уровнем тестостерона, который влияет на симпатическую активность. У мужчин наблюдается меньшая парасимпатическая активность по сравнению с женщинами, что приводит к меньшей способности сердца замедлять свой ритм в состоянии покоя. Данный факт может увеличить риски развития сердечно-сосудистых заболеваний, так как недостаточная парасимпатическая активность может способствовать повышению давления и увеличению частоты сердечных сокращений. Эмоциональные реакции мужчин отличаются от женских, что также может влиять на вегетативную регуляцию. С возрастом у мужчин наблюдается снижение адаптивных возможностей вегетативной регуляции, что может привести к большему риску сердечно-сосудистых заболеваний. Изменения структуры сердца с возрастом затрагивают как симпатическую, так и парасимпатическую нервные системы. Регулярные физические нагрузки способствуют улучшению вегетативной регуляции, увеличивая парасимпатическую активность и снижая симпатическую гиперактивность. Эти особенности важно учитывать повседневной жизни и при планировании коррекционных мероприятий, чтобы своевременно принимать меры для поддержания здоровья сердца у мужчин [25,81,82,99,126].

В настоящее время отечественное здравоохранение определяет минимизацию отклонений в показателях уровня здоровья мужчин репродуктивного возраста как приоритетное направление [3, 22, 112]. Данный факт определён высоким процентом смертности мужчин молодого трудоспособного возраста. Лидирующие позиции занимают класс заболеваний сердечно-сосудистой системы и связанные с ними внезапные сосудистые события. При ознакомлении с актуальными клиническими рекомендациями на первый план как первопричину данных состояний выходят избыточная масса тела (ИЗМТ) и ожирение [4, 5, 42, 44, 45, 68, 84, 113, 212, 213, 227].

По данным Росстата среди россиян старше 19 лет 45,8 млн. (40,1%) человек имеют избыточный вес, 24,5 млн. (21,6%) – ожирение, причём женщин

с нормальным весом (38,1%) больше, чем мужчин (34%). По прогнозам к 2030 году мужчин с ИзМТ и ожирением станет больше, чем женщин, ведь «...реальная распространённость ожирения среди мужчин является более высокой, что обусловлено их низкой обращаемостью за медицинской помощью...». Необходимо отметить более негативные последствия ожирения на здоровье мужчин вследствие более быстрого прогрессирования сердечно – сосудистых заболеваний, что приводит к значительному уменьшению средней продолжительности жизни [2, 95, 100, 123, 206, 210, 238].

Отличительной особенностью мужского ожирения является характер распределения жировой ткани центрального характера с накоплением висцерального жира [41, 172, 179]. Доказано, что ИзМТ и ожирение по выраженности осложнений оказывает более негативное влияние на функции мужского организма, чем на функции женского организма [61, 100, 129, 142, 175, 183, 223, 224, 233]. Учитывая, что жировая ткань имеет сложную организацию, в жировой клетке происходят множество метаболических реакций, в том числе и ароматизация половых гормонов (конверсия тестостерона в эстрадиол), что негативно сказывается на секреции и связывании мужских половых гормонов [61, 100, 129, 142, 175, 183, 223, 224, 233].

В публикации З. Р. Гусова и Е. О. Дзантиева (2019) отмечают «...высокую частоту встречаемости и латентного течения дислипидемии, артериальной гипертензии, нарушений углеводного и пуринового обменов у мужчин с ожирением. При этом корреляционный анализ позволил чётко продемонстрировать, что именно висцеральное ожирение является фактором высокого риска развития метаболических нарушений у мужчин. В ходе исследования было показано, что у 53% пациентов был выявлен андрогенный дефицит, при этом была продемонстрирована сильная отрицательная корреляционная зависимость между соотношением «талия-бедра» и общим тестостероном...» [41, 143, 240].

В публикации С. И. Гамидова и соавт. (2019) рассматривается влияние ожирения на сексуальную функцию. В статье рассматривается эректильная

дисфункция (ЭД) как наиболее частое последствие ожирения. Механизмами развития данного нарушения авторы считают комплекс васкулогенных, нейрогенных и гормональных нарушений [7, 31, 77, 79, 104, 141, 166, 167, 168, 178, 184, 198, 202, 220].

По данным некоторых авторов гормональные нарушения являются вторичными, так как при снижении массы тела происходит нормализация показателей тестостерона [44, 169]. Механизм развития гипогонадизма у пациентов с ИзМТ и ожирением заключается в том, что ароматаза избыточной жировой ткани в повышенных количествах превращает андрогены в эстрогены. Эстрогены подавляют секрецию гонадотропин релизинг-гормонов, что приводит к снижению уровня тестостерона в крови [58]. Такое снижение уровня тестостерона зачастую приводит к эректильной дисфункции (ЭД) у мужчин, что значительно снижает качество жизни [6, 49, 127, 201, 211].

В литературном обзоре Л. В. Осадчук и соавт. (2023) подробно представлен анализ современного состояния исследований, раскрывающих механизмы влияния ИзМТ и ожирения на мужскую фертильность [97, 98, 203, 204, 214]. Авторы приводят факты, влияющие на мужскую репродуктивную функцию. По их мнению, неблагоприятные тенденции в состоянии мужского репродуктивного здоровья в основном сопряжены с изменениями в индивидуальном образе жизни, особо выделяя несбалансированное питание и гиподинамию. Авторы подчёркивают, что даже если каждый из них оказывает слабое негативное воздействие, то совокупный эффект этих воздействий может вызвать значительное ослабление репродуктивного здоровья индивидуума [97, 98, 170, 174, 189, 190, 199].

С. Ю. Калиниченко и соавт. (2004) также указывают на ведущую роль двигательной активности, которая при снижении концентрации тестостерона, как основного анаболического гормона, в совокупности является фактором прогрессирования ИзМТ и ожирения [55, 56, 140, 221].

Сложный многоуровневый комплекс механизмов регулирует функцию мужской репродуктивной системы. Нарушение даже одного звена может повлечь

за собой расстройство функции всей репродуктивной системы. При ИзМТ и ожирении развиваются нарушения метаболизма половых гормонов, расстройства половой функции, вызванные снижением секреции андрогенов.

Таким образом, необходимость поиска физиологических инструментов профилактики ИзМТ и ожирения на донозологическом этапе вполне оправдана. Фокус на показатели индивидуального здоровья и образа жизни, в частности уровень двигательной активности и питания, является оптимальным в контексте их влияния на мужское репродуктивное здоровье.

1.2. Двигательная активность и её влияние на мужской организм

Известно, что двигательная активность оказывает положительное влияние на различные системы организма и является сильнейшим немедикаментозным средством оздоровления [14, 18, 54, 103]. Положительное влияние двигательной активности распространяется на все органы и системы мужского организма. Так, умеренная двигательная активность активизирует пластичность центральной нервной системы, повышает кровоснабжение головного мозга, насыщение его кислородом и, как следствие, улучшение когнитивных процессов. В результате определённых биохимических сдвигов, которые сопровождают двигательную деятельность, повышается и эмоциональный тонус («мышечная радость») [35, 54, 187, 188, 193].

Положительное влияние на деятельность сердечно-сосудистой системы (ССС) заключается в повышении выносливости сердечной мышцы, насыщении кислородом крови. Изменения отмечаются и со стороны микроциркуляторного русла, в большей степени мышечной и сердечной мускулатуры за счёт функционирования резервных капилляров. Создаваемое в результате регулярной ДА определённое повышенное АД заставляет организм адаптироваться к перепадам давления и более адекватно переносить стрессовые изменения [15].

Отдельно необходимо упомянуть и о влиянии умеренной ДА на состояние мышц, которым, как известно, отводится особая роль в физиологии мужского организма. Эффекты ДА заключаются «...в увеличении общего объёма мышц, их рельефности, а также силы, выносливости, увеличение гибкости связочного и сухожильного аппарата. Эти положительные эффекты обеспечиваются целым комплексом приспособительных реакций, направленных на создание наиболее выгодных темпов биохимических реакций и создание оптимальных нервно-мышечных связей, и, как следствие, повышение толерантности к физическим нагрузкам...» [48, 51, 165]. Если говорить о мужском здоровье, то регулярная физическая активность способствует улучшению кровообращения в малом тазу, что способствует снижению риска простатита и вероятности развития эректильной дисфункции [59, 122, 159, 186]. К настоящему времени имеется множество исследований, посвящённых отрицательному влиянию недостаточной ДА или гипокинезии на организм человека. Гипокинезия может вызывать состояние гиподинамии, которое, помимо снижения функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, приводит к общему снижению неспецифической устойчивости мужского организма. Всё это создаёт предпосылки для возникновения различных патологических процессов [101, 149, 153, 225, 226]. Также необходимо отметить, что гипокинезия создаёт самостоятельно или вместе с другими факторами явление сенсорной депривации (sensory deprivation – SD). Механизм возникновения сенсорной депривации заключается в недостаточном поступлении стимулов от мышечной системы к органам чувств. В работах М. А. Герд и Н. Е. Панферовой (1966) используется термин «кинестезическая депривация», которая проявляется ухудшением самочувствия, тревожностью и депрессией [32, 35].

Обратную сторону имеет и гиперкинезия, то есть избыточная двигательная активность, которая может оказывать негативное влияние на мужской организм. В монографии А. А. Свешникова и Н. В. Шарыповой (2013) подробно описаны механизмы негативного влияния избыточных физических нагрузок на состояние половой функции у мужчин [125]. Авторы отмечают, что занятия

профессиональными видами спорта в раннем возрасте способствуют некоторому затормаживанию первых пубертатных проявлений, что объясняют адаптационной перестройкой нейроэндокринной системы. При умеренных физических нагрузках отмечается повышение тестостерона и его снижение при длительных нагрузках и перетренированности. Реакция мужского организма на умеренные физические нагрузки сопровождается активацией половых желёз, нормализацией сексуальной функции, а также повышением общей резистентности мужского организма. В результате интенсивных физических нагрузок происходит повышение уровня катаболических гормонов с одновременным понижением концентрации тестостерона. То есть происходит увеличение содержания кортизола, который напрямую подавляет секрецию тестостерона. Причём чем интенсивнее физическая нагрузка, тем выше концентрация кортизола и, следовательно, ниже концентрация тестостерона [63, 110, 125, 151, 182, 188, 197, 216].

Данные особенности необходимо учитывать при планировании нагрузок, в связи с популяризацией здорового образа жизни и физической активности [12, 34, 180, 222]. Прежде всего, необходимо определять исходные физиологические показатели, конституционально-типологическую потребность в движении, физическую подготовленность, а также переносимость любой физической нагрузки [13, 18, 69, 72, 121, 133, 134, 135, 139, 209]. Мы не встретили физиологически обоснованных рекомендаций по двигательной активности для мужчин. В Рекомендациях ВОЗ для здоровых взрослых мужчин в возрасте 18-65 лет рекомендовано «...не менее 150-300 минут в неделю заниматься физически активной деятельностью средней интенсивности с аэробной нагрузкой; или не менее 75-150 минут в неделю физически активной деятельностью высокой интенсивности с аэробной нагрузкой...» [115].

Для выделения физиологически обоснованных данных по двигательной активности для мужчин наиболее целесообразным является конституциональный подход [155]. В статье А. А. Зайченко (2010) подробно представлен обзор основных «частных конституций» [50]. Известно, что если общая конституция

отражает видовую (биологическую) реактивность индивидуума и связывает ряд физиологических свойств, то частные конституции отражают типовую реактивность. Автор приводит пример конституциональной типологии исследования типом темперамента И. П. Павлова, работы Э.Кречмера и У. Г. Шелдона как пример связи телосложения и типа темперамента. В любом случае, в частных конституциях лидирующей позицией является «уровень индивидуальности» [71, 90, 134]. На основании вышеизложенного, в нашем исследовании методологической основой для проведения исследований выбрана концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности [64, 65, 66, 181, 191].

1.3. Современные подходы к оценке функций мужского организма

Как было сказано выше, ИзМТ и ожирению отводятся лидирующие позиции в развитии нарушений мужской репродуктивной системы. С целью осуществления динамического контроля за состоянием здоровья, своевременного выявления нарушений у мужского населения в Российской Федерации осуществляется диспансеризация в рамках Приказа «Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определённых групп взрослого населения». В рамках данного приказа диспансеризация мужчин в возрасте от 18 до 64 лет включает: антропометрию (измерение роста, массы тела, окружности талии, расчёт индекса массы тела), измерение артериального давления на периферических артериях и определение относительного и абсолютного сердечно-сосудистого риска, определение уровня общего холестерина, глюкозы в крови, а также скрининг на выявление злокачественных новообразований предстательной железы (определение простат-специфического антигена в крови) у мужчин в возрасте 45, 50, 55, 60 и 64

лет¹. Таким образом, у мужчин молодого возраста на первоначальном этапе возможно выявить лишь ИзМТ как маркер нарушения функции репродуктивной системы. Как правило, данный факт является лишь констатацией имеющихся отклонений в состоянии здоровья мужчины и при отсутствии жалоб не является основанием для проведения дополнительных исследований. Рекомендации по профилактике ассоциированных с ИзМТ заболеваний носят общий характер «снизить массу тела», «скорректировать двигательный режим», «изменить пищевое поведение» и т.д.

В изученной нами литературе имеются единичные научные работы по специальности «физиология», посвящённые изучению функций мужского организма.

В более ранних диссертационных работах научной школы профессора В. В. Колпакова имеются исследования, посвящённые изучению функций мужского организма. Целый ряд работ, охватывающих изучение функций мужского организма с учётом типового признака-уровня ПДА посвящён контингенту со стоматологическими заболеваниями. В диссертационной работе А. В. Брагина (2008) проведены исследования индивидуально-типологических особенностей регуляции сердечной деятельности, системного кровообращения и физической работоспособности у мужчин 20-49 лет с различным уровнем ПДА, но с основной стоматологической патологией (кариес зубов и заболевания пародонта) [23]. В диссертационной работе Е. В. Мамчиц (2009) изучены показатели сердечно-сосудистой системы и вариабельности сердечного ритма у мужчин 35-50 лет. Однако целью настоящего исследования являлось изучение данных показателей при оценке эффективности применения дентальных имплантов в стоматологической практике [78]. В работе А. А. Копытова (2015) изучены показатели ССС и психофизиологического статуса у лиц юношеского возраста, приехавших на учёбу из различных регионов Тюменской области

¹ Приказ Минздрава России (Министерство здравоохранения РФ) от 27 апреля 2021 г. № 404н «Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения».

(Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий автономные округа, Тюменская и Курганская области) с целью установления карьерезистентности, как показателя общей адаптации к новым климато-географическим условиям [67].

В диссертационной работе Е. В. Чибулаевой (2019) были представлены результаты исследования физиологических показателей у юношей в возрасте от 17 до 21 года. Основное внимание уделялось изучению функциональных особенностей сердечно-сосудистой системы и вегетативной регуляции уродинамики. Работа учитывает индивидуально-типологические различия психологической деятельности и адаптации (ПДА) у молодых людей. На основании проведённых исследований установлены критерии ранней диагностики клинических проявлений гипо- и гиперактивного мочевого пузыря [158].

В работе Т. Е. Потеминной (2007) представлены результаты анализа причин мужского бесплодия по Нижнему Новгороду и Нижегородской области, с установлением патогенетических механизмов развития функциональной неполноценности половых клеток пациентов, проживающих в экологически неблагоприятных районах [107]. В диссертационном исследовании О. В. Хлякиной (2011) изучены физиологические показатели эндокринного статуса репродуктивной функции мужчин и женщин, проживающих в условиях экологически неблагоприятного региона на примере Липецкой области [154].

Большая часть исследований касается изучения патогенетических механизмов нарушений функции репродуктивной системы у мужчин или обоснования применения клинических методов лечения бесплодия. Так, в диссертационном исследовании И. А. Назарова (2005) изучены этиология, факторы риска и патогенез основных патологических состояний половой сферы мужчин, а также предложен патогенетически обоснованный алгоритм периконцепционных профилактических мероприятий. Необходимо отметить, что автор выделяет конституциональные особенности как один из факторов, который необходимо учитывать при оценке репродуктивной функции мужского организма [85].

В исследовании А. А. Кошмелева (2012) раскрыты закономерности изменения биохимических показателей семенной жидкости, подвижности половых клеток в норме и при патологии фертильности [70]. В работе Н. А. Курашовой (2017) получены данные о полиморфных вариантах генов с максимальным синергичным взаимодействием у европеоидов и монголоидов с бесплодием [75]. В диссертационном исследовании Д. А. Охботова (2023) проведён анализ эффективности консервативной терапии и вспомогательных репродуктивных технологий в лечении мужской инфертильности в зависимости от этиологических факторов, а также предложен метод лечения с помощью терапии стволовыми клетками и продуктами их секреции [102]. Целью диссертационного исследования Д. А. Сатыбалдина (2021) является изучение алиментарного статуса у мужчин с бесплодием и персонафицированная коррекция дефицита микронутриентов [124].

В эндокринологической практике также проводятся исследования мужской половой системы, но при различных заболеваниях. Например, в исследовании Р. В. Роживанова (2014) проведены комплексные исследования состояния половой системы у мужчин при гормонально активных и «неактивных» аденомах гипофиза, а также разработан алгоритм комплексной реабилитации с применением андрогенной стимулирующей терапии с учётом нормализации половой функции [117].

В большинстве имеющихся публикаций уровень ДА у мужчин определяется при помощи анкетирования. По-нашему мнению, крайне затруднительно по субъективной оценке респондента оценить уровень его ДА. Для применения в научно-практической деятельности требуется использование валидных методик по оценке ДА [106, 111, 116, 118, 131].

Достаточное количество работ, посвящённых изучению состояния ССС у мужчин в различных климато-географических условиях проживания или профессиональной деятельности [21, 39, 53, 80, 132, 185, 196, 233]. В исследовании А. Б. Гудкова и соавт. (2021) представлены результаты изучения особенностей функциональных резервов ССС у курсантов морского вуза

в условиях длительного плавания. В качестве дозированной физической нагрузки использовалась проба Мартине с расчётом индексов хронотропного и инотропного резервов [40]. В монографии Б. Ф. Дернового и В. И. Прошевой (2024) представлены материалы по результатам комплексного исследования ССС у мужчин молодого возраста (27-30 лет), проживающих на Европейском Севере России. Для оценки гемодинамических функций использованы электрокардиография, эхокардиография и доплеркардиография. Результатами проведённых исследований явилось получение сведений о сезонной специфике вегетативной регуляции ССС у мужчин, не занимающихся спортом и спортсменов-лыжников [11, 47]. В публикации В. Т. Дыдышко (2023) представлены результаты изучения ряда показателей, характеризующих кардиоваскулярный риск и состояние ССС, с акцентом на состояние пуринового обмена у мужчин молодого и среднего возраста [137].

Таким образом, проведя анализ отечественных и зарубежных публикаций, мы не встретили работ, которые бы аналогично исследовали физиологические показатели двигательной активности с акцентом на конституционально-типологические различия в контексте вегетативной регуляции и особенностей трофологического статуса у мужчин 20-35 лет.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ, ОБЪЁМ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы исследования

Настоящее исследование являлось проспективным и проводилось на базе Университетской многопрофильной клиники ФГБОУ ВО Тюменского ГМУ Минздрава России (Тюмень) в рамках профилактических осмотров с учётом основных нормативно-правовых документов². Для проведения и оценки variability сердечного ритма (ВСР) все исследуемые направлялись в ГБУЗ ТО «Городская поликлиника № 12» г. Тюмени.

В соответствии с критериями включения для определения уровня ПДА и разработки центильных таблиц было обследовано 638 мужчин (средний возраст $28,6 \pm 4,35$ лет), жителей г.Тюмени. Далее на основании информированного согласия об участии в дальнейшем исследовании были отобраны 285 мужчин (средний возраст $29,65 \pm 3,23$ лет). По результатам антропометрии и вычисления ИМТ из 285 добровольцев были выделены две группы: 126 мужчин с нормальной массой тела (I группа) и 159 мужчин с избыточной массой тела (II группа). Необходимо отметить, что все обследованные мужчины являлись офисными работниками и не были заняты средним или тяжёлым физическим трудом.

К *критериям включения* в исследования являлись следующие данные: мужской пол, возраст 20-35 лет, отсутствие хронических соматических заболеваний и активных жалоб на момент проведения исследования, I диспансерная группа здоровья, ИМТ не менее 18,5 и не более 29,9 кг/м², наличие информированного согласия на проведение исследования.

² Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 марта 2019 г. № 124н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения» [Электронный ресурс] URL: <https://static-0.minzdrav.gov.ru> (дата обращения: 17.10.2023).

Критериями исключения являлись следующие показатели: другие возрастные группы, наличие хронических соматических заболеваний и активных жалоб на момент проведения исследования, II, IIIа и IIIб диспансерных групп здоровья, диагноз ожирение (ИМТ более $29,9 \text{ кг/м}^2$) (исключены такие типы скрытого ожирения, как саркопеническое, гормонального варианта, связанное с эндогенным фактором, воспалением), отказ участвовать в исследовании. На рисунке 1 представлены этапы исследования.

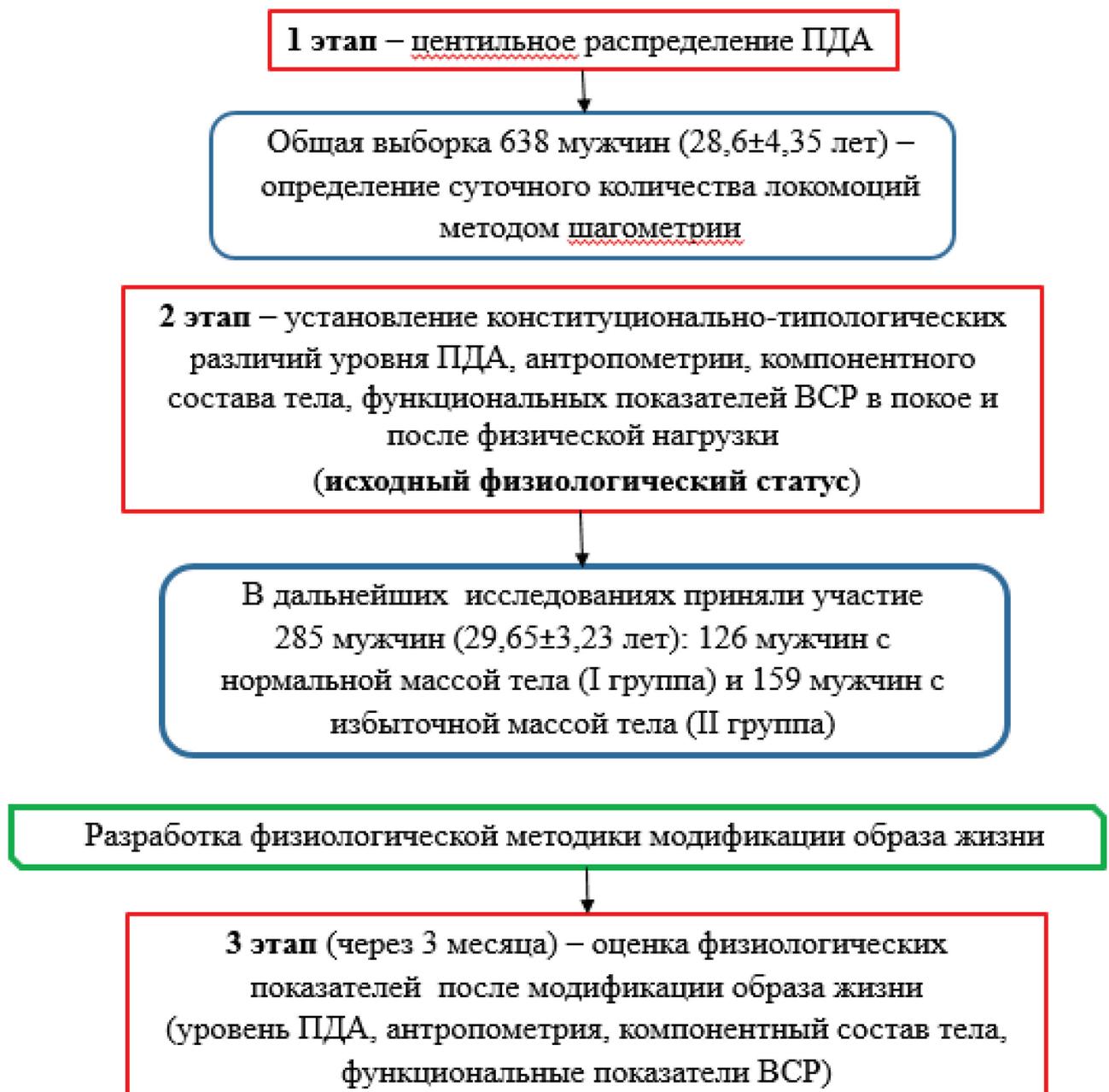


Рисунок 1 – Дизайн исследования

2.2. Методы исследования

Исследование проводилось в три этапа:

1 этап - проводилась комплексная оценка состояния здоровья. В перечень проводимых исследований для мужчин обязательным является проведение антропометрии – измерение длины тела стоя (ДТ, см), массы тела (МТ, кг) и расчёт индекса массы тела (ИМТ= вес, кг / рост, м²). Определение уровня половых гормонов (тестостерон, андрогены, эстрогены) строго по показаниям. В нашу выборку не вошли мужчины с низким и высоким содержанием тестостерона (норма тестостерона для данной возрастной группы 8,64-29 нмоль/л).

Далее всем обследованным определяли уровень привычной двигательной активности (ПДА) методом шагометрии. Методика заключалась в определении показателя суточного количества локомоций при помощи индивидуальных шагомеров на платформах Android и Apple. Далее определяли тип ПДА исходя из показателей среднесуточного количества локомоций в шагах следующим образом: при значении менее 8000 шагов включительно определяют низкий уровень ПДА; при значении от 8000 до 14000 - средний уровень ПДА; при значении от 14000 и выше - высокий уровень ПДА. Согласно 3-х компонентной схеме для данной возрастной группы определяли принадлежность к функциональному типу конституции (ФТК) – лица с низким уровнем ПДА относились к первому функциональному типу конституции (ФТК-1), со средним уровнем ПДА ко второму (ФТК-2) и с высоким уровнем ПДА к третьему функциональному типу конституции (ФТК-3) [64, 156].

Во 2 этапе настоящего исследования принимали участие 285 мужчин, которые были отобраны на основании информированного согласия и разделены на две группы: 126 мужчин с нормальной массой тела (I группа) и 159 мужчин с избыточной массой тела (II группа).

2 этап - проводилась комплексная оценка состояния здоровья, показателей антропометрии и биоимпеданс-анализа, а также вариабельности сердечного ритма у мужчин с нормальной и избыточной массой тела.

Первым этапом у мужчин двух групп определяли уровень привычной двигательной активности (ПДА) методом шагометрии.

Для оценки трофологического статуса проводили антропометрические измерения и биоимпеданс-анализ.

Определяли следующие антропометрические показатели: длина тела стоя (ДТ, см), масса тела (МТ, кг), окружность бёдер (ОБ, см), окружность талии (ОТ, см), расчёт соотношения ОТ/ОБ (усл. ед.) и индекс массы тела (ИМТ= вес, кг / рост, м²) [42, 43, 238].

Проведение биоимпеданс-анализа осуществлялось на аппарате «Inbody 770» (Корея) в отделении функциональной диагностики ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 12» г.Тюмени при участии сертифицированного специалиста (врач функциональной диагностики О. Н. Кожикина). Оценивали следующие показатели: содержание безжировой (тощей) массы (БМТ, кг), жировой массы (ЖМ, кг), процентного содержания АКМ в БМТ (АКМ, %), активной клеточной массы (АКМ, кг), процентного содержания СММ в БМТ (СММ, %), скелетно-мышечной массы (СММ, кг).

Проведение суточного мониторирования ЭКГ (по Н. Холтеру) с оценкой показателей ВСР также осуществлялось в отделении функциональной диагностики ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 12» г.Тюмени с привлечением сертифицированного специалиста (врач функциональной диагностики О. Н. Кожикина).

Регистрация показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) выполнялась на носимом регистраторе «Кардиотехника-07-АД-3» (ООО «Инкарт», Санкт-Петербург) в режиме суточного мониторирования ЭКГ (по Холтеру) в покое и после физической нагрузки (стандартизированная лестничная нагрузка). Выбор лестничной пробы обусловлен её щадящим и физиологичным нагрузочным характером на организм пациента.

Методика выполнения. Пациенту предлагается выполнить подьёмы по лестнице на 4 и более этажей в умеренно быстром темпе, при появлении каких-либо неприятных ощущений (боль в области сердца, выраженная одышка, сердцебиения и/или физическая усталость) пробу прекращают. Задача пациента указать количество пройденных ступеней или этажей, время начала лестничной пробы и время выполнения нагрузки в секундах, а также наличие жалоб. В дневник холтеровского мониторирования также записываются ЭКГ [87].

Оценивали следующие показатели: ЧСС (уд. мин.) – частота сердечных сокращений средняя за сутки; Мо (сек.) – мода, активность гуморального звена регуляции; Амо (%) – амплитуда моды, степень централизации управления сердечным ритмом, состояние симпатического отдела ВНС; ΔХ (сек.) – вариационный размах, состояние парасимпатического отдела ВНС; ИВР (усл. ед.) – индекс вегетативного равновесия, соотношение активности симпатического и парасимпатического отдела ВНС; ИН (усл. ед.) – индекс напряжения в состоянии покоя и после физической нагрузки с интерпретацией по Баевскому Р. М. и соавт. [9]; показатели временного анализа: TP (мс²) – общая мощность спектра; SDNN (мс) - оценка общей ВСР; rMSSD (мс) - оценка высокочастотных компонентов variability (rMSSD, мс); показатели частотного спектра: HF (%) - высокочастотные колебания, маркер активности парасимпатической нервной системы; LF (%) - низкочастотные колебания, маркер активности симпатического звена регуляции; LF/HF (усл. ед.) показатель симпато-вагусного баланса [8, 10]; HRR (heart rate recovery, мин.) – время восстановления ЧСС после физической нагрузки [52].

Исследование вегетативного статуса проводили в соответствии с Международным стандартом «Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологическая интерпретация и клиническое использование» [26, 161].

Для физиологической методики модификации образа жизни для мужчин с нормальной и избыточной массы тела производился расчёт суточного количества калорий (РСК, ккал) по формуле Миффлина-Сан Жеора. Данная формула

используется для расчёта показателя базового метаболизма (ПБМ) и определения суточной калорийности.

$$\text{ПБМ} = 10 \times \text{вес (кг)} + 6,25 \times \text{рост (см)} - 5 \times \text{возраст (лет)} + 5$$

3 этап заключался в оценке показателей уровня привычной двигательной активности, показателей антропометрии, биоимпеданс-анализа и вариабельности сердечного ритма у мужчин с нормальной и избыточной массой тела после физиологической методики модификации образа жизни с использованием вышеперечисленных методов.

2.3. Математико-статистическая обработка

Статистическая обработка материалов диссертационного исследования проводилась с использованием статистической программы Statistica 26.0 и электронных таблиц Microsoft Office Excel. Для проверки нормальности распределения использовался критерий Колмогорова-Смирнова. При помощи χ^2 – Пирсона по всей популяции обследованных рассчитывались 100 перцентилей и выделялось количественное центильное распределение уровня ПДА, представленное градацией низких и высоких центильных величин (5 центиль – очень низкие величины, 10-25 центиль – низкие величины, 50-75 центиль-область средних величин, 90-95 центиль – область высоких величин). Для каждого показателя определяли среднюю арифметическую (M) и среднее квадратическое отклонение (σ), а также производили определение нижнего и верхнего квартилей (Q1; Q3). Для выявления достоверности межгрупповых отличий для показателей с непараметрическим распределением использован U – критерий Манна – Уитни. Для оценки эффективности физиологической методики модификации образа жизни у мужчин с нормальной и избыточной массой тела рассчитывали разницу в процентах. Использовались общепринятые уровни значимости: $p < 0,05$; $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

ГЛАВА 3. КОНСТИТУЦИОНАЛЬНО-ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕНТИЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРОФОЛОГИЧЕСКОГО И ВЕГЕТАТИВНОГО СТАТУСОВ У МУЖЧИН

3.1. Конституционально-типологические особенности центильного распределения привычной двигательной активности

Для укрепления здоровья населения всех возрастных групп, согласно Глобального плана действий ВОЗ по повышению уровня физической активности на 2018-2030 гг., требуется оптимизация двигательной активности. Однако в доступных источниках встречаются лишь общие рекомендации по количеству локомоций в сутки. Так в Рекомендации ВОЗ для взрослых в возрасте 18-65 лет: «...следует не менее 150-300 минут в неделю заниматься физически активной деятельностью средней интенсивности с аэробной нагрузкой...» [115]. В работе Catrine Tudor-Locke и David R. Bassett Jr. (2004) указано, что количество шагов у взрослых составляет от 4000 до 18 000 в день, что является достаточно большим размахом. По их мнению, 10 000 шагов в день являются разумными и не исключают наличие групп «с низкой активностью». В своей работе Catrine Tudor-Locke и David R. Bassett Jr. (2011) предлагают, не учитывая индивидуальные различия, считать 100 шагов в минуту минимальным показателем ходьбы средней интенсивности. При умножении этого количества шагов на 30 минут получается 3000, что авторы предлагают считать ежедневно рекомендуемой нагрузкой.

Рекомендации для лиц с ИзМТ и ожирением также являются достаточно общими. Например, в Клинических рекомендациях Российской ассоциации эндокринологов (2020) всем лицам с ИзМТ и ожирением показаны регулярные аэробные физические упражнения продолжительностью не менее 150 минут в неделю [96]. В работе М. А. Гаврилова и соавт. (2014) предлагаются следующие нормативы дозированной физической нагрузки (ходьбы): для лиц с ожирением III

– IV степени очень медленная – от 60 до 70 шагов в минуту (от 2,5 до 3 км/ч) и медленная – от 70 до 90 шагов в минуту; при ожирении I-II степени: средняя – от 90 до 120 шагов в минуту и быстрая – от 120 до 140 шагов в минуту [29]. Несмотря на наличие рекомендаций по количеству локомоций, в работах данных исследователей отсутствуют конституционально-обоснованные центильные нормативы уровня двигательной активности для мужчин 20-35 лет [176, 229, 231, 232].

Учитывая вышесказанное, основываясь на концепции типологической вариабельности физиологической индивидуальности, была дана физиологическая оценка вариабельности популяционной нормы ПДА у мужчин 20-35 лет (таблица 1). Необходимо отметить, что уровень ПДА является типовым признаком и зависит от конституциональной принадлежности индивида, детерминирована внутренними потребностями в движении и, что самое важное, определяется по суточному количеству локомоций [64, 128, 156]. В публикации А. А. Ушакова (2008) описаны различные методики определения показателей состояния здоровья центильным методом. Центильный метод широко используют в педиатрической практике для оценки антропометрических показателей [105]. Преимущество данной методики в том, что учитываются все реальности вариационного ряда [150, 236].

Для определения уровня ПДА и разработки центильных таблиц было обследовано 638 мужчин (средний возраст $28,6 \pm 4,35$ лет). Предварительно проведена оценка на нормальность фактического распределения типового признака методом Колмагорова-Смирнова. Для установления количественных данных и центильного распределения уровня ПДА был использован χ^2 – Пирсона. По всей популяции обследованных мужчин были рассчитаны 100 перцентилей, которые позволили охарактеризовать типовой признак по семи фиксированным значениям (от «очень низкого» до «очень высокого» уровня). Таким образом, получены данные о «физиологической норме» для возрастной группы мужчин 20-35 лет [150].

Используя центильное распределение по суточному количеству локомоций в области низких величин (5-25 центиль), распределение по всей популяции мужчин выглядело следующим образом: в группе с низкой ПДА – 339 (53,1%) мужчин (что в целом согласуется с литературными данными), в группе средней ПДА – 217 (34,1%) мужчин; в группе с высокой ПДА – 82 (12,8%) мужчин. В данных группах определили показатели уровня двигательной активности. В группе мужчин с низкой ПДА количество локомоций за сутки составило $5832,2 \pm 954$ усл. ед., в группе со средним уровнем ПДА $9901,5 \pm 722$, с высокой ПДА $15650,2 \pm 925$ усл. ед.

Таблица 1 – Центильное распределение среднесуточного количества локомоций у мужчин 20-35 лет

Уровень ПДА	Центильные коридоры						
	5	10	25	50	75	90	97
низкая	3415	4785	5879	6010	6948	7516	7745
средняя	8043	8920	9624	10348	11821	12027	12635
высокая	13515	13769	14350	15117	16236	17670	18355

Как было сказано выше, на проведение дальнейших исследований дали согласие 285 добровольцев, которые были разделены на две группы: I группа – с нормальной (126 мужчин) и II группа с избыточной массой тела (159 мужчин). Первая группа мужчин был отнесена ко второму функциональному типу конституции (ФТК-II) или среднему уровню ПДА на основании определения суточного количества локомоций, которое составило $9532,2 \pm 652$ усл. ед. (9125,0; 10026,3). Проанализировав центильное распределение, пришли к выводу, что данное значение относится к «низкому уровню» и находится в 10-25 центильном коридоре.

Вторая группа мужчин был отнесена к первому функциональному типу конституции (ФТК-I) или низкому уровню ПДА на основании определения суточного количества локомоций, которое составило $4701,2 \pm 1061$ усл. ед.

(3603,7; 5454,1). Согласно центильному распределению типовой признак располагался в области 5-10 центиля – «очень низкий уровень». В выборку не вошли мужчины третьего функционального типа конституции или лица с высоким уровнем ПДА (ФТК- III).

Таким образом, при помощи математической обработки показателей суточного количества локомоций были установлены конституционально-типологические особенности уровня ПДА у мужчин 20-35 лет здоровой популяции. Было проведено центильное распределение типового признака для трёх функциональных типов конституции, получены количественные данные и конкретизировано понятие «физиологическая норма привычной двигательной активности». На основании составленных таблиц определены конкретные числовые данные показателей ПДА у мужчин двух изучаемых групп (соответственно $9532,2 \pm 652$ и $4701,2 \pm 1061$ усл. ед.).

Полученные данные предоставляют физиологическую основу для проведения дальнейшего исследования. Конституционально-типологические особенности могут быть использованы для установления ряда физиологических показателей у мужчин со средним и низким уровнем ПДА. На основе этих данных может быть разработана физиологическая методика модификации образа жизни. Это связано с потенциальной возможностью адаптации повседневных практик в соответствии с индивидуальными физиологическими характеристиками. Таким образом, настоящее исследование служит базисом для более узконаправленных исследований, способных улучшить качество жизни за счёт индивидуализированного подхода.

3.2. Комплексная оценка состояния здоровья мужчин

Несомненно, любые физиологические процессы в организме необходимо рассматривать с учётом антропометрических показателей. Связь морфометрических характеристик с функциями организма доказана и описана

многими исследователями [163, 192, 200, 205, 228]. Также доказанным является факт – увеличение массы тела неизбежно приводит к изменениям в работе ССС и других систем организма. В связи с поставленными задачами были изучены особенности антропометрических показателей у мужчин двух групп. Данные группы и их характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели антропометрии у мужчин I и II группы ($M \pm \sigma$, Q1, Q3)

Показатели	Группы		Уровень достоверности p_1-p_2
	I группа (n=126), p_1	II группа (n=159), p_2	
ДТ, см	180,75 ± 3,21 (178,25; 183,75)	180,62 ± 4,44 (178,0; 184,0)	0,761
МТ, кг	76,57 ± 2,75 (75,0; 80,0)	91,33 ± 3,98* (89,0; 94,0)	0,001
ИМТ, кг/м ²	23,43 ± 0,46 (23,35; 24,15)	27,99 ± 0,71* (27,7; 28,38)	0,001
ОТ, усл.ед	91,27 ± 1,86 (89,0; 93,0)	98,51 ± 3,71 (96,0; 101,0)	0,001
ОБ, усл.ед	100,91 ± 2,78 (99,0; 102,75)	101,01 ± 2,23 (100,0; 102,0)	0,802
ОТ/ОБ, усл.ед	0,90 ± 0,03 (0,89; 0,92)	0,97 ± 0,04 (0,95; 0,99)	0,001

Примечание: * – статистически значимые различия относительно показателей I группы ($p_1 - p_2$).

По данным антропометрии были выделены две группы мужчин: I группа – мужчины с нормальной (ИМТ – 18,5-24,9 кг/м²) и II группа с избыточной массой тела (ИМТ – 25,0-29,9 кг/м²). Первая группа составила 44,2% (126 мужчин), вторая – 55,8% (159 мужчин), что в целом согласуется с данными о распространённости ИзМТ.

Наряду с вычислением ИМТ в практике учитывается «индекс талия/бёдра», который, согласно множеству исследований, наиболее эффективно прогнозирует риск развития различных патологий по сравнению с окружностью талии и ИМТ. Изменение данного показателя интерпретируется как повышенный фактор риска заболеваний, ассоциированных с ожирением [130].

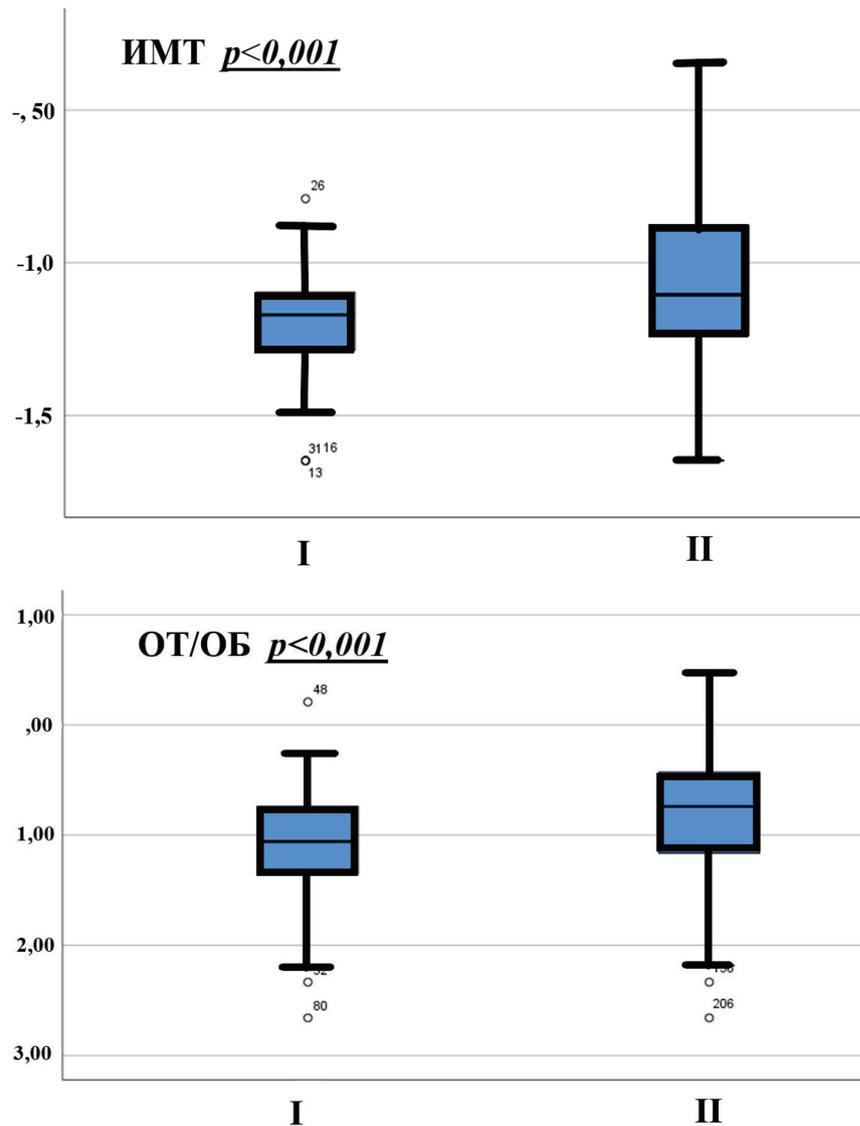


Рисунок 2 – Статистические различия по ИМТ и индексу талия/бёдра у мужчин I и II группы (U-критерий Манна-Уитни)

Согласно рекомендациям ВОЗ нормативные значения для индекса талия/бёдра не должны превышать 0,90 для мужчин и 0,85 для женщин. По данным Национального института диабета, пищеварительных и почечных

заболеваний США (NIDDK), индекс также не должен превышать 1,0. Отклонения от этих нормативов интерпретируются как повышенный фактор риска или абдоминальное ожирение [207]. В связи с вышесказанным, нами дополнительно был определён индекс талия/бёдра, результаты которого представлены в таблице 2. Визуализация различий по ИМТ и индексу талия/бёдра у I и II группы мужчин представлена на рисунке 2.

При установлении конституционально-типологических особенностей показателей антропометрии было выявлено, что в I группе мужчин значения находились в области нормальных величин. Однако, во II группе мужчин показатели ИМТ и индекс талия/бёдра были выше нормы. Антропометрические показатели играют важную роль как один из блоков физиологической методики модификации образа жизни. Это важно по двум причинам: во-первых, необходимость учёта исходных показателей: они позволяют сравнивать результаты после проведения оздоровительной методики; во-вторых, идентификация группы риска – во II группе мужчин выделены конституционально-типологические особенности, что делает их группой риска по развитию ожирения.

3.3. Конституционально-типологические особенности

биоимпедансометрии у мужчин с нормальной и избыточной массой тела

В настоящее время для оценки избытка массы тела рассчитывается индекс массы тела (ИМТ) [237]. Данная методика проста в использовании и позволяет классифицировать типы избыточной массы тела и ожирения. Однако следует учитывать, что при расчёте ИМТ у пациента с развитой мускулатурой могут возникать ложные результаты [138, 152,160]. Несмотря на это, практическая значимость классификации остаётся высокой, хотя она не учитывает конституционально-типологические особенности соотношения жировой и мышечной ткани [43, 114, 215, 234]. В связи с вышеизложенным, более

информативным методом для оценки составов тела признаётся биоимпедансный анализ, который предоставляет более точную информацию о соотношении жировой и мышечной массы. Эта методика также позволяет оценить объём и тренированность мышечной системы [30, 33, 73, 74, 83, 136, 195, 235]. Несомненным достоинством биоимпедансного анализа является возможность его применения при составлении индивидуальных программ по модификации образа жизни и коррекции двигательного режима, что соответствует Клиническим рекомендациям для мониторинга и удержания достигнутых результатов [43]. Компонентный состав тела представляет собой совокупность различных элементов, степень развития которых позволяет изучать индивидуальные особенности телосложения и физической работоспособности. Изучение этого состава в каждом возрасте имеет прогностическое значение [76, 114, 148].

Учитывая вышесказанное, на следующем этапе нашего исследования были установлены конституционально-типологические особенности показателей биоимпедансометрии у мужчин первого зрелого возраста. Данные различия у мужчин I и II группы представлены в таблице 3.

Согласно монографии Д. В. Николаева и соавт. (2016), шкала значений ЖМ (жировой массы) позволяет определить степень избытка или недостатка жира. Значение БМТ помогает оценить конституциональные особенности индивида. Нормальные значения интерпретируются как нормостенический тип телосложения. Доля АКМ в тощей массе показывает уровень двигательной активности, причём низкие показатели связаны с гиподинамией, а высокие (62-63%) характерны для профессиональных спортсменов. Шкала СММ используется для оценки общего физического развития и текущей физической работоспособности спортсмена. Изменения в содержании общей жидкости и клеточной гидратации у здоровых людей встречаются крайне редко [91].

В среднем у мужчин I группы содержание жировой и скелетно-мышечной массы находилось в пределах нормативных величин: ЖМ $16,7 \pm 1,87$ кг; СММ $51,7 \pm 2,3$ кг. Средние показатели биоимпедансного анализа в этой группе интерпретируются как нормативные. Однако у 42 (33%) мужчин данной группы

выявлена скрытая ИзМТ. На следующем этапе мы выделили показатели антропометрии и биоимпедансометрии для группы мужчин со скрытым ожирением, представленные в таблице 4.

Таблица 3 – Показатели биоимпедансометрии у мужчин I и II группы (M ± σ, Q1, Q3)

Показатели	Группы		Уровень достоверности p ₁ – p ₂
	I группа (n=126), p ₁	II группа (n=159), p ₂	
ИМТ, кг/м ²	23,43 ± 0,46 (23,13; 23,81)	27,99 ± 0,71* (27,75; 28,40)	0,001
ЖМ, кг	16,7 ± 1,87 (15,2; 18,8)	22,3 ± 1,27* (21,8; 22,9)	0,001
БМТ, кг	56,8 ± 4,6 (50,8; 59,1)	51,9 ± 1,78* (50,6; 53,2)	0,001
АКМ, кг	33,6 ± 3,94 (28,5; 36,6)	31,3 ± 1,9* (30,2; 31,8)	0,001
АКМ, %	52,9 ± 2,7 (49,7; 55,1)	50,9 ± 1,3* (49,8; 52,1)	0,001
СММ, кг	31,8 ± 3,7 (26,9; 34,6)	29,5 ± 2,73* (26,9; 30,7)	0,001
СММ, %	51,7 ± 2,3 (49,2; 53,5)	49,8 ± 1,19* (49,1; 50,6)	0,002
ИТБ, усл. ед.	0,90 ± 0,03 (0,89; 0,92)	0,97 ± 0,04* (0,95; 0,99)	0,001

Примечание: * – статистически значимые различия относительно показателей I группы (p₁ – p₂).

Анализ антропометрических данных группы мужчин с нормальными показателями (IA) в сравнительном аспекте с показателями группы со скрытой

ИзМТ (ИБ) определил по всем показателями, кроме ДТ статистически значимые различия. Так, в обеих группах ИМТ вписывался в нормативные величины, однако в группе со скрытой ИзМТ данный показатель был выше (соответственно $23,12 \pm 0,34$ и $24,3 \pm 0,47$ кг/м²). Показатель «талия-бёдра» был выше в группе мужчин группы со скрытой ИзМТ и составил $0,93 \pm 0,015$ усл.ед. (ИБ).

Таблица 4 – Показатели антропометрии у мужчин I группы (M ± σ, Q1, Q3)

Показатели	Группы		Показатели I группы (n=126), P ₃ – P ₄
	IA (n=84), p ₃	IB (n=42), p ₄	
ДТ, см	180,75 ± 2,87 (178,0; 183,0)	180,85 ± 3,47 (178,0; 184,0)	180,75 ± 3,21, 0,641
МТ, кг	76,6 ± 2,38 (75,0; 78,0)	79,5 ± 2,93*/** (77,0; 82,0)	76,57 ± 2,75, 0,001
ИМТ, кг/м ²	23,12 ± 0,34 (23,24; 23,67)	24,3 ± 0,47*/** (24,15; 24,48)	23,43 ± 0,46, 0,001
ОТ, усл.ед	89,64 ± 1,23* (89,0; 90,0)	94,54 ± 2,14*/** (93,25; 95,75)	91,27 ± 1,86, 0,001
ОБ, усл.ед	100,46 ± 2,25 (99,0; 102,0)	101,81 ± 2,63*/** (100,0; 103,0)	100,91 ± 2,78, 0,002
ОТ/ОБ, усл.ед	0,89 ± 0,021* (0,88; 0,91)	0,93 ± 0,015*/** (0,92; 0,94)	0,90 ± 0,03, 0,001

Примечание: * – статистически значимое различие параметров относительно общих показателей I группы ($p \leq 0,05$);
** – уровень достоверности межгрупповых отличий IA (нормативные показатели) и IB (скрытая ИзМТ) ($p \leq 0,05$).

Также нами было проведено сравнение показателей двух групп со средними показателями, до их выделения. Необходимо отметить, что в IB выявлены статистически значимые отличия по всем изучаемым показателями, кроме показателя ДТ. В группе IA выявлены отличия от показателей в целом по выборке

данной группы по ОТ и ОТ/ОБ. Полученные данные указывают на наличие внутригрупповых конституционально-типологических особенностей даже в пределах одной группы. Данный факт подтверждает необходимость индивидуального (персонифицированного) подхода при планировании любых профилактических и лечебных мероприятий.

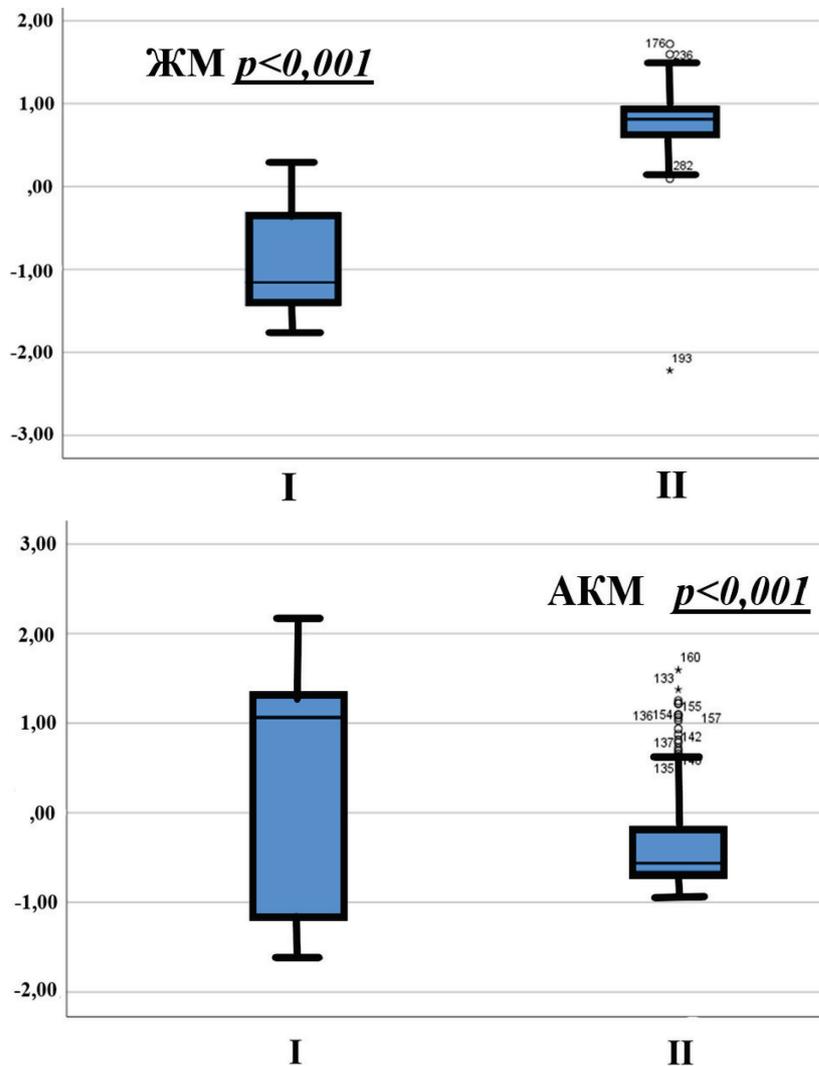


Рисунок 3 – Различия по ЖМ и АКМ у мужчин I и II группы (U-критерий Манна-Уитни)

В таблице 5 представлены показатели биоимпеданс-анализа в группах мужчин с нормальными показателями (IA) и скрытой ИзМТ (IB). У мужчин IB группы ИМТ (индекс массы тела) был выше: $24,3 \pm 0,47$ кг/м². Также у них отмечался высокий процент жировой ткани: ЖМ $19,2 \pm 0,56$ кг. Уровень скелетно-мышечной массы (СММ) у данной группы был низким: $26,7 \pm 0,65$ кг. Как было

указано ранее, низкие показатели АКМ (активной клеточной массы) у здоровых людей связывают с гиподинамией. Это предположение подтвердилось в нашем исследовании: показатели шагометрии в группе мужчин со скрытым ожирением оказались ниже, чем у мужчин с нормативными показателями – $8625,3 \pm 382$ усл.ед. Проанализировав центильное распределение уровня ПДА в группе мужчин со скрытым ИзМТ, отметили, что суточное количество локомоций относилось к «очень низкому уровню» и находилось в области 5-10 центиля.

Таблица 5 – Показатели биоимпедансметрии у мужчин I группы ($M \pm \sigma$, Q1, Q3)

Показатели	Группы		Показатели I группы (n=126), $p_3 - p_4$
	IA (n=84), p_3	IB (n=42), p_4	
ИМТ, кг/м ²	$23,12 \pm 0,34$ (23,2; 23,7)	$24,3 \pm 0,47^{**}$ (24,1; 24,5)	$23,4 \pm 0,46$, <i>0,001</i>
ЖМ, кг	$15,5 \pm 0,67^*$ (14,9; 16,1)	$19,2 \pm 0,56^{**}$ (18,8; 19,5)	$16,7 \pm 1,87$, <i>0,001</i>
БМТ, кг	$59,4 \pm 1,88^*$ (57,9; 61,3)	$50,2 \pm 0,74^{**}$ (49,7; 50,8)	$56,8 \pm 4,6$, <i>0,001</i>
АКМ, кг	$36,3 \pm 1,01^*$ (35,7; 37,1)	$28,22 \pm 0,54^{**}$ (27,8; 28,6)	$33,6 \pm 3,94$, <i>0,001</i>
АКМ, %	$54,7 \pm 1,05^*$ (53,9; 55,4)	$49,3 \pm 0,57^{**}$ (48,8; 49,7)	$52,9 \pm 2,7$, <i>0,001</i>
СММ, кг	$34,3 \pm 0,91^*$ (33,8; 34,8)	$26,7 \pm 0,66^*$ (26,4; 27,1)	$31,8 \pm 3,7$, <i>0,001</i>
СММ, %	$53,3 \pm 0,83^*$ (52,5; 53,8)	$48,8 \pm 0,59^*$ (48,3; 49,2)	$51,7 \pm 2,3$, <i>0,001</i>
ИТБ, усл. ед.	$0,89 \pm 0,02^*$ (0,88; 0,91)	$0,93 \pm 0,01^{**}$ (0,91; 0,94)	$0,90 \pm 0,03$, <i>0,001</i>

Примечание: * – статистически значимое различие параметров относительно общих показателей I группы ($p \leq 0,05$);
** – уровень достоверности межгрупповых отличий IA (нормативные показатели) и IB (скрытая ИзМТ) ($p \leq 0,05$).

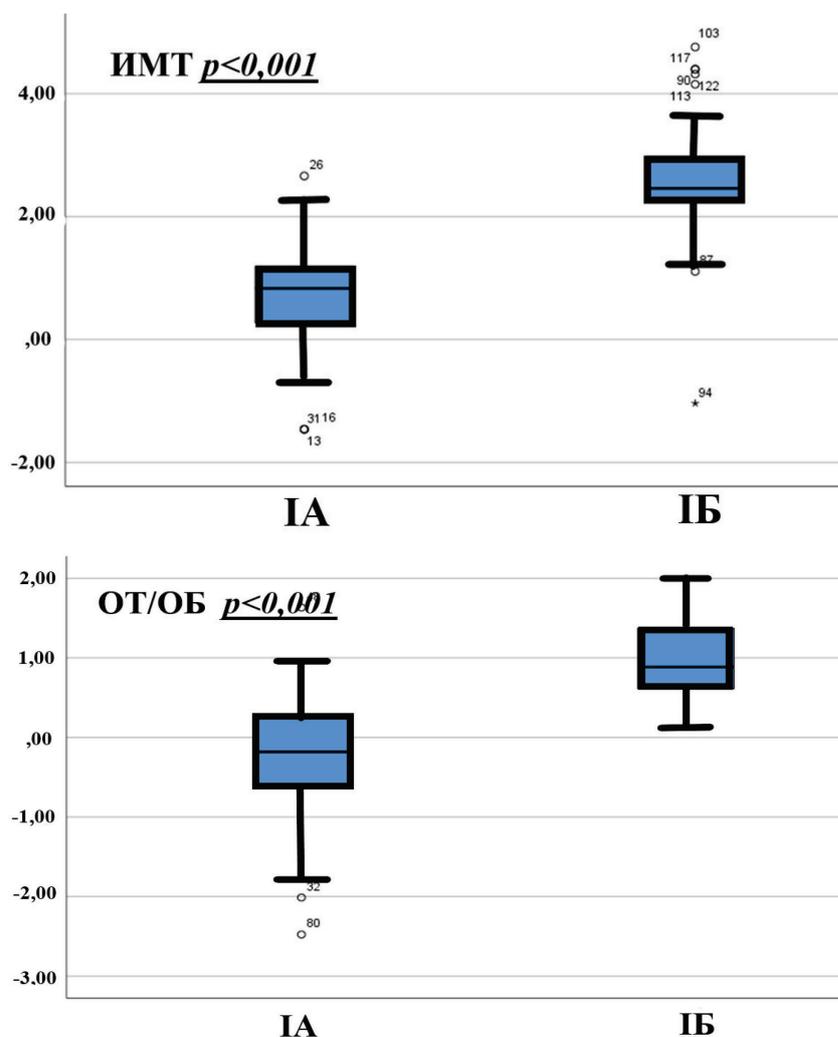


Рисунок 4 – Различия по ИМТ и индексу талия/бёдра у мужчин IA и IB группы (U-критерий Манна-Уитни)

Необходимо отметить, что тип увеличения массы тела, известный как «скрытая ИзМТ», встречается достаточно часто. Он характеризуется расположением жировой ткани во внутренних органах. Внешне у таких пациентов не будут заметны отложения на животе, бёдрах и ягодицах, но может увеличиваться объём талии, а ИМТ может быть на верхней границе нормативных показателей [33, 91]. Основными причинами скрытого ожирения являются гиподинамия и неправильный режим питания. Однако, как указывают литературные данные, воздействовать на скрытые жировые отложения проще, так как они корректируются прежде всего при смене рациона и увеличении двигательной активности [33, 42, 43, 91, 230].

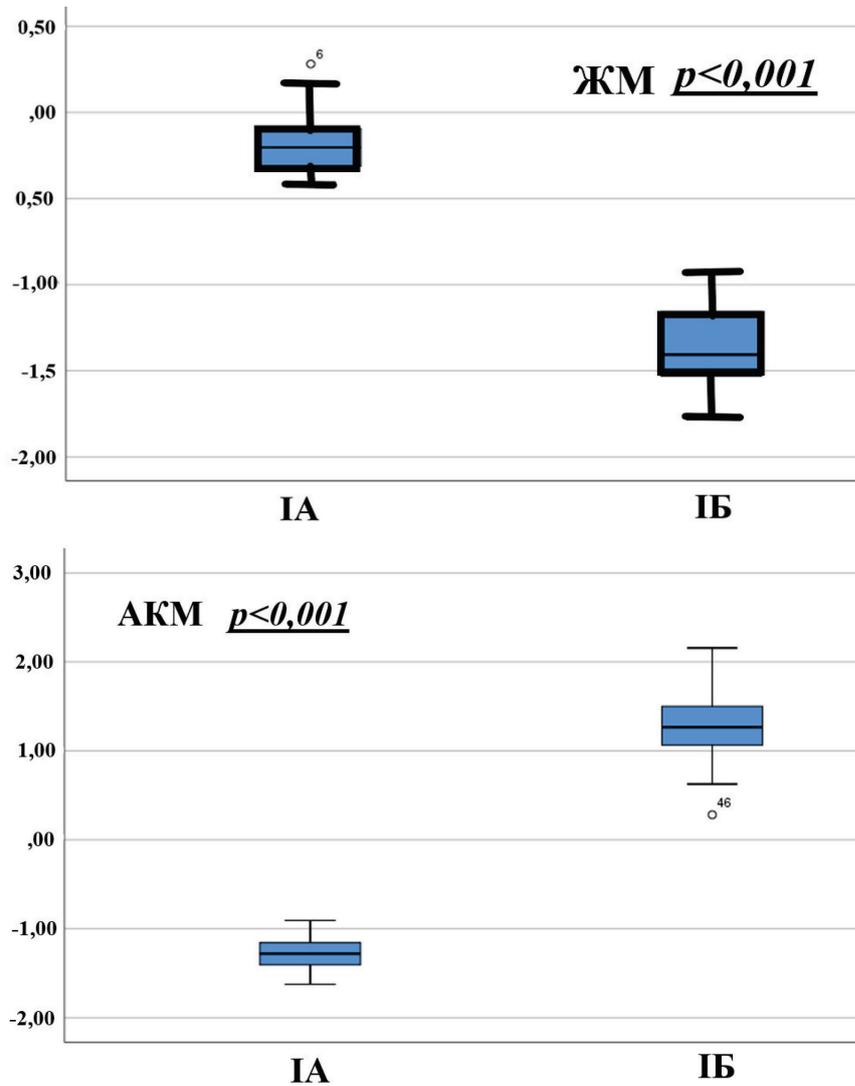


Рисунок 5 – Различия по ЖМ и АКМ у мужчин IA и IB группы (U-критерий Манна-Уитни)

У мужчин II группы по всей выборке отмечался высокий процент жировой ткани ($22,3 \pm 1,27$, кг), показатели мышечной массы были ниже нормативной медианы и составили: АКМ $31,3 \pm 1,9$ кг, СММ $29,5 \pm 2,73$ кг (таблица 4). В данной группе мужчин более низкие показатели АКМ коррелировали с низкими показателями шагометрии – суточное количество локомоций составило $4701,2 \pm 1061$ усл. ед., что соответствовало низкому уровню ПДА [144].

Общепризнанно, что избыточное количество жировой ткани на первоначальном этапе может свидетельствовать об увеличении количества жиров в пище и низкой двигательной активности. Установлено, что риск развития

заболеваний, ассоциированных с ИзМТ связан именно с внутренним (абдоминальным), а не подкожным жиром [42, 43, 114]. В связи с этим, при составлении индивидуальных программ коррекции, ДА и ИзМТ важно учитывать два показателя: количество жировой ткани и массу скелетной мускулатуры. Последний показатель является необходимым для оценки показателя базового метаболизма (ПБМ). Необходимо помнить, что снижение веса происходит именно за счёт жировой ткани, а количество активной клеточной массы должно оставаться неизменным [33].

Далее был произведён расчёт суточного количества калорий (РСК) для мужчин трёх групп. Для IA группы мужчин не требовался дефицит калорий, поэтому РСК соответствовал тому количеству калорий, которые необходимы для обеспечения физиологических процессов. Для мужчин IB с целью уменьшения снижения массы тела и скрытого жираотложения был создан дефицит калорий 5-10%. Для мужчин II группы – дефицит калорий 10-15% с целью снижения массы тела. Учитывая, что все обследованные мужчины являлись офисными работниками и не были заняты средним или тяжёлым физическим трудом, калораж по категориям труда относился к лёгкой трудовой деятельности.

В результате проведённых исследований установлены конституционально-типологические особенности показателей антропометрии и биоимпеданс-анализа у мужчин двух групп. В I группе мужчин у 42 (33%) выявлена скрытая ИзМТ, что указывает на наличие внутригрупповых конституционально-типологических особенностей даже в пределах одной группы. В результате группа была разделена на две подгруппы: IA группа с нормативными показателями биоимпеданс-анализа и IB – скрытая ИзМТ.

На наш взгляд, анализ этих показателей представляет собой второй ключевой шаг в разработке физиологической методики изменения образа жизни, но наиболее значимым является последующая оценка её результативности. Определение компонентного состава тела методом биоимпедансометрии способствует установлению конституционально-типологических особенностей

жировой и мышечной массы, так как показатель ИМТ может не отражать их истинного соотношения.

3.4. Типовые особенности показателей вегетативного статуса у мужчин с нормальной и избыточной массой тела

ИЗМТ и ожирение рассматриваются как факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, особенно у мужчин, часто диагностируемые на поздних стадиях [27, 41, 86, 93, 94, 208, 219]. Научные исследования в данной области в основном сосредоточены на уже существующих патологиях, в то время как изучение показателей здоровья и функционального состояния сердечно-сосудистой системы здоровья является недостаточным [2, 31, 100]. По нашему мнению, красноречивым показателем первых изменений в работе ССС будут являются функциональные показатели variability сердечного ритма. В группе здоровых мужчин даже суточный мониторинг ЧСС, АД и ЭКГ не выявит изменений, особенно на первоначальном этапе [24, 99, 126, 161]. Метод variability сердечного ритма (VCP) рассматривается как важный диагностический инструмент для оценки функционального состояния сердца и стратификации риска сердечно-сосудистых заболеваний [46, 53, 119].

В связи с этим, были изучены функциональные показатели VCP в состоянии покоя и при физической нагрузке у мужчин I и II группы (таблица 6).

В целом все показатели КИГ были в пределах нормы, что можно объяснить тем, что исследование проводилось среди здоровых мужчин. Индекс напряжения до нагрузки (ИН1) в обеих группах соответствовал норме (эйтония), но стоит отметить, что степень его выраженности различалась: у мужчин с низким уровнем психосоциальной депрессии (ПДА) этот показатель был выше ($46,76 \pm 5,31$ и $51,01 \pm 4,17$ условных единиц; $p < 0,001$). В других показателях КИГ также наблюдались различия. Так, во II группе мужчин зафиксированы самые высокие значения амплитуды (Амо) ($33,42 \pm 1,63\%$) и индекса variability ритма (ИВР)

(84,78±6,53 условных единиц), а также наименьшее значение изменения времени ΔХ (0,395±0,013 сек.), что уже на данном этапе указывает на преобладание влияния симпатической нервной системы. Этот факт объясняется конституциональными особенностями групп с низким и средним уровнем ПДА. Изменения показателей КИГ после выполнения функциональной пробы представляют наибольший интерес.

Таблица 6 – Функциональные показатели КИГ в состоянии покоя и при физической нагрузке у мужчин I и II группы (M ± σ)

Показатели	Нагрузка	Группы		Уровень достоверности p ₁ -p ₂
		I группа (n=126)	II группа (n=159)	
ЧСС, уд.мин.	ДН	71,88±5,87	72,25±6,63	0,247
	ЛП	110,03±5,13	123,54±4,01*	0,001
Мо, с	ДН	0,841±0,068	0,832±0,004	0,088
	ЛП	0,546±0,026	0,486±0,015*	0,001
Амо,%	ДН	32,58±1,38	33,42±1,63*	0,001
	ЛП	38,81±1,51	40,46±2,05*	0,001
ΔХ, сек.	ДН	0,401±0,005	0,395±0,013*	0,001
	ЛП	0,384±0,014	0,365±0,011*	0,001
ИВР, усл.ед.	ДН	81,34±4,47	84,78±6,53*	0,001
	ЛП	100,88±2,61	111,72±7,74*	0,001
ИН, усл. ед.	ДН	46,76±5,31	51,01±4,17*	0,001
	ЛП	92,51±5,03	114,94±7,83*	0,001

Примечание: * – статистически значимые различия относительно показателей

I группы (p₁ – p₂);

ДН – показатели в состоянии покоя, ЛП – показатели после физической нагрузки.

В I группе реакция на физическую нагрузку демонстрировала состояние организма, находящегося в зоне адаптации к стрессовой ситуации, с индексом напряжения после нагрузки (ИН₂) равным 92,51±5,03 усл. ед. В то же время во II

группе наблюдался гиперсимпатикотонический тип реагирования, что подтверждается высоким значением $ИН_2 - 114,94 \pm 7,83$ усл. ед., указывающим на перенапряжение регуляторных систем [9, 81]. Дополнительно были отмечены изменения и в остальных показателях КИГ. У мужчин II группы фиксировалось преобладание влияний симпатического отдела вегетативной нервной системы: более низкие показатели времени реакции (M_0) ($0,486 \pm 0,015$ сек.) и изменения времени (ΔX) как в состоянии покоя, так и после выполнения лестничной пробы ($0,395 \pm 0,013$ и $0,365 \pm 0,011$ сек. соответственно). В то же время высокие значения амплитуды (A_{M_0}) ($40,46 \pm 2,05\%$) и индекса variability ритма (ИВР) ($111,72 \pm 7,74$ условных единиц) также характерны для этой группы.

Дополнительно была проведена оценка времени восстановления частоты сердечных сокращений (HRR). В конце третьей минуты у мужчин I группы наблюдалось небольшое удлинение HRR до $4,03 \pm 0,71$ мин., что в целом оценивалось как «удовлетворительно». В то время как у мужчин II группы замечалось более значительное удлинение времени восстановления пульса до $5,25 \pm 0,74$ мин., что находилось на границе между оценками «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» [52].

По данным Cozgarca A. и соавт. (2023) первыми предвестниками сердечной недостаточности являются нарушения регуляции в работе ВНС, характеризующееся гиперактивностью симпатической системы и снижением тонуса блуждающего нерва. Показатель HRR, который даёт представление о способности сердца возвращаться к исходной частоте после физической нагрузки, играет решающую роль в оценке состояния ССС. Включение HRR в оценку деятельности ССС улучшает понимание вегетативной регуляции и даёт возможность раннего прогнозирования первоначальных отклонений [173, 194].

При анализе временных и спектральных характеристик variability сердечного ритма (VCP) у мужчин из второй группы было подтверждено преимущественное влияние симпатической части вегетативной нервной системы (ВНС). Во всех изученных показателях наблюдались статистически значимые различия. Были отмечены самые высокие значения общей мощности (TP

3534,25±224,97 мс²) и низкочастотных колебаний, которые служат показателем активности симпатического звена регуляции (LF 39,47±2,73%). Также зафиксированы изменения в показателях, характерных для парасимпатической части нервной системы: снижение rMSSD (31,25±1,91 мс), увеличение SDNN (58,54±1,62 мс), уменьшение высокочастотных колебаний (28,81±1,19%) и рост индекса LF/HF (см. таблицу 7).

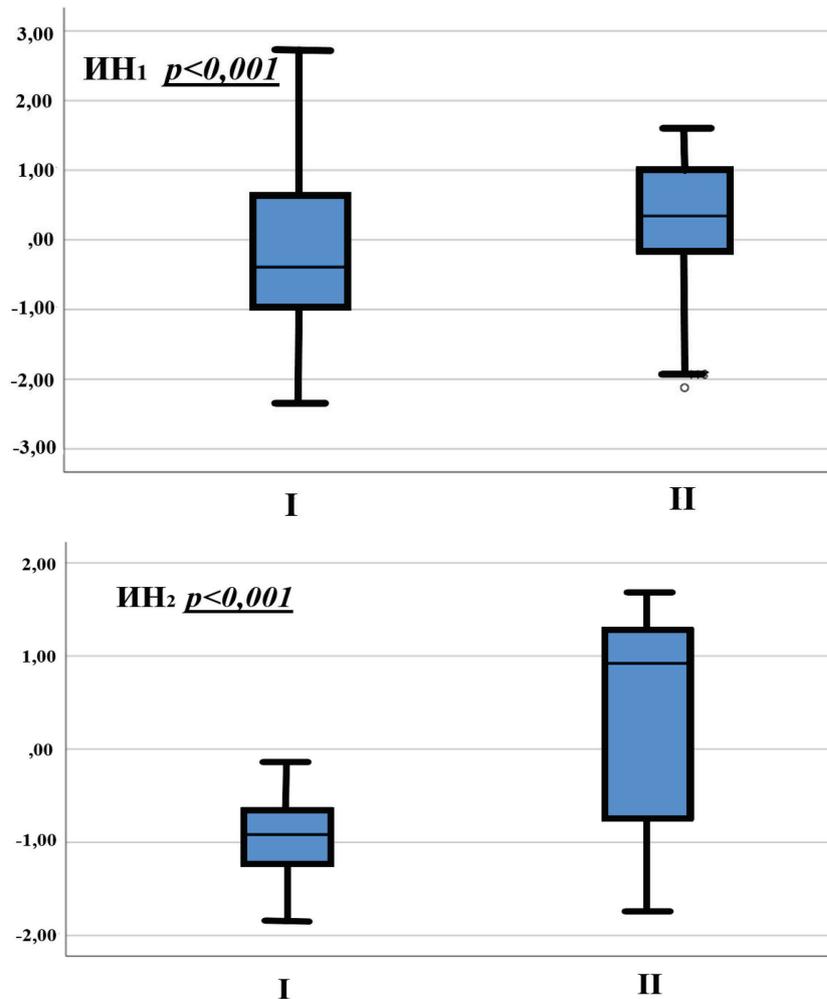


Рисунок 6 – Различия индекса напряжения в состоянии покоя и при физической нагрузке у мужчин I и II группы (U-критерий Манна-Уитни)

Учитывая тот факт, что I группа была разделена нами на 2 подгруппы, на следующем этапе проведён внутригрупповой детальный анализ показателей КИГ в состоянии покоя и при физической нагрузке (таблица 8), а также временные и спектральные показатели.

Таблица 7 – Временные и спектральные показатели ВСР у мужчин I и II группы (M ± σ, Q1, Q3)

Показатели	Группы		Уровень достоверности p ₁ -p ₂
	I группа (n=126)	II группа (n=159)	
TP, мс ²	2688,75±294,06 (2473,0; 2747,5)	3534,25±224,97* (2563,0; 4164,0)	0,001
SDNN, мс	39,42±1,53 (38,5; 41,0)	58,54±1,62* (50,8; 62,4)	0,001
rMSSD, мс	48,41±1,15 (38,8; 53,8)	31,25±1,91* (30,2; 31,8)	0,001
LF, %	32,61±2,28 (30,9; 35,1)	39,47±2,73* (36,9; 40,7)	0,001
HF, %	34,53±1,39 (33,3; 35,6)	28,81±1,19* (28,1; 29,5)	0,001
LF/HF, усл.ед.	0,94±0,099 (0,86; 1,07)	1,37±0,104* (1,29; 1,45)	0,015

Примечание: * – статистически значимые различия относительно показателей I группы (p₁ – p₂).

При изучении временных и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР) у мужчин группы IB было подтверждено доминирование симпатического отдела вегетативной нервной системы. Зарегистрированы статистически значимые отличия по всем рассматриваемым показателям: общая мощность (TP) составила 2862,97±382,93 мс². Низкочастотные колебания (LF), которые служат маркером активности симпатического звена регуляции, составили 32,61±2,28%. Изменения маркеров парасимпатического отдела: наблюдалось уменьшение rMSSD, равного 38,42±0,54 мс, индекс LF/HF также увеличивался. Эти изменения указывают на снижение активности парасимпатического отдела нервной системы и подтверждают гиперсимпатикотонический тип реагирования в данной группе (таблица 9).

Таблица 8 – Функциональные показатели КИГ в состоянии покоя и при физической нагрузке у мужчин I группы ($M \pm \sigma$)

Показатели	Нагрузка	Группы		Показатели I группы (n=126), $p_3 - p_4$
		IA (n=84), p_3	IB (n=42), p_4	
ЧСС, уд.мин.	ДН	71,13±4,93	73,3±7,2**	71,88±5,87, 0,261
	ЛП	108,19±4,86*	113,7±3,8*/**	110,03±5,13, 0,001
Мо, с	ДН	0,847±0,06	0,817±0,08**	0,841±0,068, 0,261
	ЛП	0,555±0,03*	0,528±0,01*/**	0,546±0,026, 0,001
Амо, %	ДН	31,75±0,56*	34,2±0,97*/**	32,58±1,38, 0,001
	ЛП	39,73±0,54*	36,9±1,39*/**	38,81±1,51, 0,001
ΔХ, сек.	ДН	0,404±0,01	0,394±0,03*/**	0,401±0,005, 0,001
	ЛП	0,393±0,02*	0,365±0,06*/**	0,384±0,014, 0,001
ИВР, усл.ед.	ДН	78,55±1,56*	86,9±2,87*/**	81,34±4,47, 0,001
	ЛП	100,77±1,62	101,1±3,91*/**	100,88±2,61, 0,005
ИН, усл. ед.	ДН	46,56±3,34	53,17±5,8*/**	46,76±5,31, 0,001
	ЛП	90,86±4,36*	95,8±4,65*/**	92,51±5,03, 0,001

Примечание: * – статистически значимое различие параметров относительно общих показателей I группы ($p \leq 0,05$);
 ** – уровень достоверности межгрупповых отличий Ia (нормативные показатели) и Ib (скрытая ИзМТ) ($p \leq 0,05$).

В группе IA реакция организма на физическую нагрузку указывала на состояние адаптации в условиях стресса, с показателем ИН₂ равным 90,86±4,36 усл.ед. В группе IB наблюдался гиперсимпатикотонический тип реакции, с ИН₂ равным 95,8±4,65 усл.ед., что свидетельствовало о перенапряжении в

регуляторных системах [9, 81]. Изменения также коснулись и других показателей КИГ. Время восстановления пульса составило $4,05 \pm 0,56$ мин., что находилось в пределах границ «удовлетворительно». У мужчин IB группы было отмечено преобладание влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы, что отразилось на более низких значениях: M_0 ($0,817 \pm 0,08$ сек.), ΔX , как в состоянии покоя, так и после лестничной пробы (соответственно $0,394 \pm 0,03$ и $0,365 \pm 0,06$ сек.). В тоже время показатели A_{m0} составили $34,2 \pm 0,97\%$, а ИВР $101,1 \pm 3,91$ усл. ед. Кроме того, время восстановления частоты сердечных сокращений в конце третьей минуты составило $4,81 \pm 0,45$ минут, что также находится на границе категории «удовлетворительно-неудовлетворительно» [52].

Таблица 9 – Временные и спектральные показатели ВСР у мужчин I ($M \pm \sigma$, Q1, Q3)

Показатели	Группы		Показатели I группы (n=126), $p_3 - p_4$
	IA (n=84), p_3	IB (n=42), p_4	
TP, mc^2	$2601 \pm 186,21$ (2440,0; 2753,0)	$2862,97 \pm 382,93^{*/**}$ (2634,68; 2701,68)	$2688,75 \pm 294,06$, <i>0,001</i>
SDNN, мс	$62,69 \pm 4,88^*$ (61,35; 64,52)	$50,24 \pm 0,74^{*/**}$ (49,7; 50,8)	$39,42 \pm 1,53$, <i>0,001</i>
rMSSD, мс	$53,41 \pm 1,05^*$ (52,6; 54,1)	$38,42 \pm 0,54^{*/**}$ (38,0; 38,75)	$48,41 \pm 1,15$, <i>0,001</i>
LF, %	$31,13 \pm 1,02^*$ (30,6; 31,7)	$35,59 \pm 0,57^{*/**}$ (35,12; 36,0)	$32,61 \pm 2,28$, <i>0,001</i>
HF, %	$35,34 \pm 0,87^*$ (34,6; 35,9)	$32,91 \pm 0,58^{*/**}$ (32,42; 33,3)	$34,53 \pm 1,39$, <i>0,001</i>
LF/HF, усл.ед.	$0,88 \pm 0,04^*$ (0,86; 0,92)	$1,08 \pm 0,02^{*/**}$ (1,06; 1,09)	$0,94 \pm 0,099$, <i>0,001</i>

Примечание: * – статистически значимое различие параметров относительно общих показателей I группы ($p \leq 0,05$);
** – уровень достоверности межгрупповых отличий IA (нормативные показатели) и IB (скрытая ИзМТ) ($p \leq 0,05$).

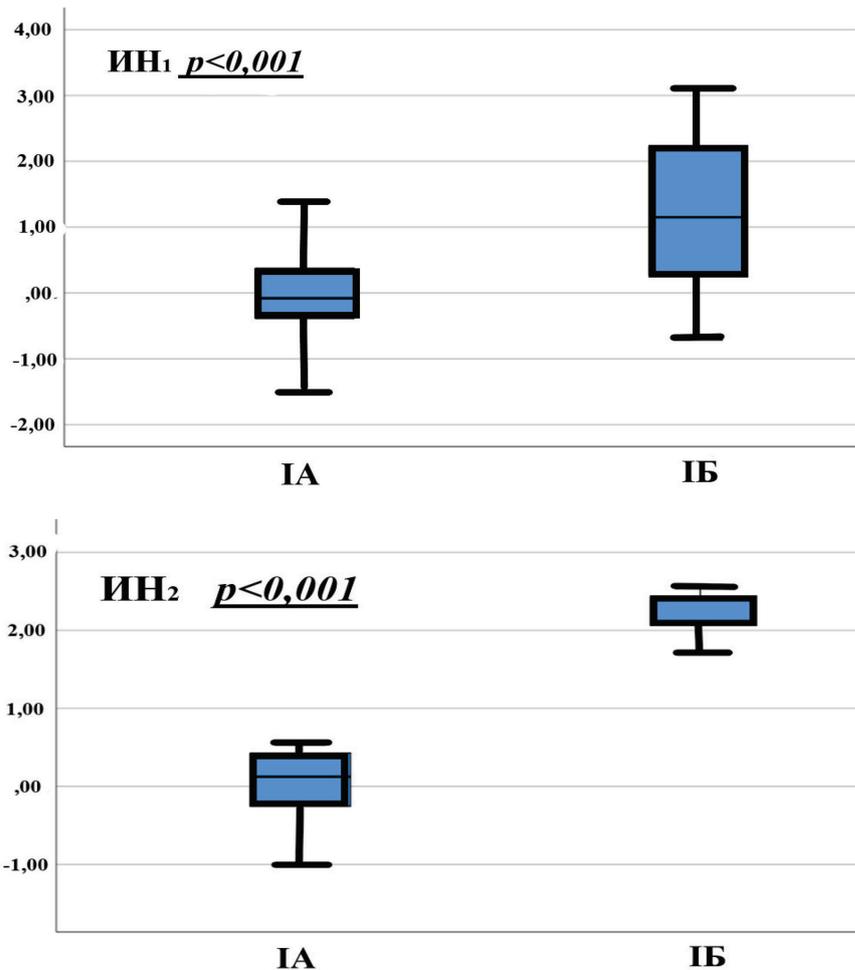


Рисунок 7 – Различия индекса напряжения в состоянии покоя и при физической нагрузке у мужчин IA и IB группы (U-критерий Манна-Уитни)

Таким образом, на данном этапе исследования были выявлены индивидуально-типологические особенности вегетативного статуса в состоянии покоя и при физической нагрузке у мужчин трёх групп. К показателям, характеризующим вегетативный статус, относились: показатели КИГ в состоянии покоя и при проведении лестничной пробы; временные и спектральные показатели вариабельности сердечного ритма (ВСР), которые служат основой для оценки исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности. Следует подчеркнуть, что при коррекции двигательной активности особое внимание необходимо уделять группам мужчин со скрытой ИзМТ и ИзМТ. В этих группах наблюдается гиперсимпатикотонический тип реагирования на физическую нагрузку и удлинение времени восстановления после нагрузки. Эти факторы

требуют более тщательного подхода к планированию физических нагрузок и реабилитационных мероприятий для данной категории мужчин.

Заключение по главе 3

В результате первого этапа нашего исследования были изучены показатели уровня ПДА у мужчин 20-35 лет. В результате статистического анализа разработаны центильные таблицы, позволяющие дать индивидуальную интерпретацию показателям ДА для трёх функциональных типов конституции, что конкретизирует понятие «физиологической нормы уровня ПДА». При оценке данных анализа различий в показателях ПДА у мужчин из двух групп с нормальной массой тела и избыточной массой тела (ИЗМТ) важно учитывать физиологические аспекты, которые могут влиять на конституционально-типологические особенности трофологического (питательного) и вегетативного статусов.

Разные группы могут демонстрировать отличия в телосложении, обмене веществ и общем состоянии здоровья (конституционально-типологические особенности). У мужчин с нормальной массой тела, как правило, лучше развиты показатели физической кондиции, которые могут влиять на их адаптацию к физической нагрузке, уровень стресса и гормональный баланс. В то же время, мужчины с ИЗМТ могут сталкиваться с проблемами, влияющими на вегетативную регуляцию, такими как повышение уровня кортизола и другие метаболические нарушения.

Трофологический статус включает в себя аспекты, связанные с питанием и его влиянием на здоровье, в то время как вегетативный статус отражает работу вегетативной нервной системы, отвечающей за поддержание внутренних процессов организма. У мужчин с нормально распределённой массой тела наблюдается лучший обмен веществ, что содействует более оптимальному усвоению питательных веществ и адаптации к физическим нагрузкам.

На основе полученных данных можно разработать специальные рекомендации, направленные на улучшение здоровья мужчин с ИзМТ. Это может включать изменения в режиме питания, увеличение физической активности, внедрение методов управления стрессом и улучшение общей гигиенической культуры. Важным аспектом является индивидуальный подход, учитывающий уникальные особенности каждого пациента. Далее представлены основные особенности для трёх исследуемых групп:

Для IA группы были характерны – средний уровень ПДА ($9859,22 \pm 987$), 10-25 центильный коридор, трофологический статус: ИМТ ($23,12 \pm 0,34$ кг/м²), ОТ/ОБ ($0,89 \pm 0,021$ усл.ед.), содержание ЖМ ($15,5 \pm 0,67$ кг) и СММ ($53,3 \pm 0,83\%$) в пределах нормативных величин; вегетативный статус: эйтония (ИН₁ $46,56 \pm 3,34$ усл.ед.), умеренная гиперсимпатикотония (ИН₂ $92,51 \pm 5,03$ усл.ед.), время восстановления пульса $4,05+0,56$ мин. (градация «удовлетворительно»).

В IB группе были отмечены следующие характеристики: средний уровень ПДА составил $8625,3 \pm 382$ усл.ед. с 10-25 центильным коридором; трофологический статус: ИМТ $24,3 \pm 0,47$ кг/м²; ОТ/ОБ $0,93 \pm 0,015$ усл.ед., процент жировой массы (ЖМ) $19,2 \pm 0,56$ кг и относительно низкий уровень скелетно-мышечной массы $48,8 \pm 0,59\%$; вегетативный статус: эйтония (ИН₁): $53,17 \pm 5,8$ усл.ед.; превалирование влияний симпатического отдела вегетативной нервной системы: показатели Мо $0,817 \pm 0,08$ сек., ΔX в состоянии покоя $0,394 \pm 0,03$ сек. и после нагрузки: $0,365 \pm 0,06$ сек. Дополнительные показатели: высокие показатели Амо $34,2 \pm 0,97\%$, ИВР $101,1 \pm 3,91$ усл.ед., удлинение времени восстановления пульса $4,81 \pm 0,45$ мин., TP $2862,97 \pm 382,93$ мс², низкочастотные колебания (LF) $32,61 \pm 2,28\%$, уменьшение rMSSD: $38,42 \pm 0,54$ мс и увеличение индекса LF/HF.

В II группе были отмечены следующие характеристики: низкий уровень ПДА составил $4701,2 \pm 1061$ усл. ед. с 5-10 центильным коридором; трофологический статус: ИМТ $27,04 \pm 1,1$ кг/м², ОТ/ОБ $0,97 \pm 0,04$ усл.ед., высокий процент жировой массы $22,3 \pm 1,27$ кг, показатели мышечной массы ниже нормативной медианы: АКМ $31,3 \pm 1,9$ кг и СММ $29,5 \pm 2,73$ кг; вегетативный статус: эйтония (ИН₁):

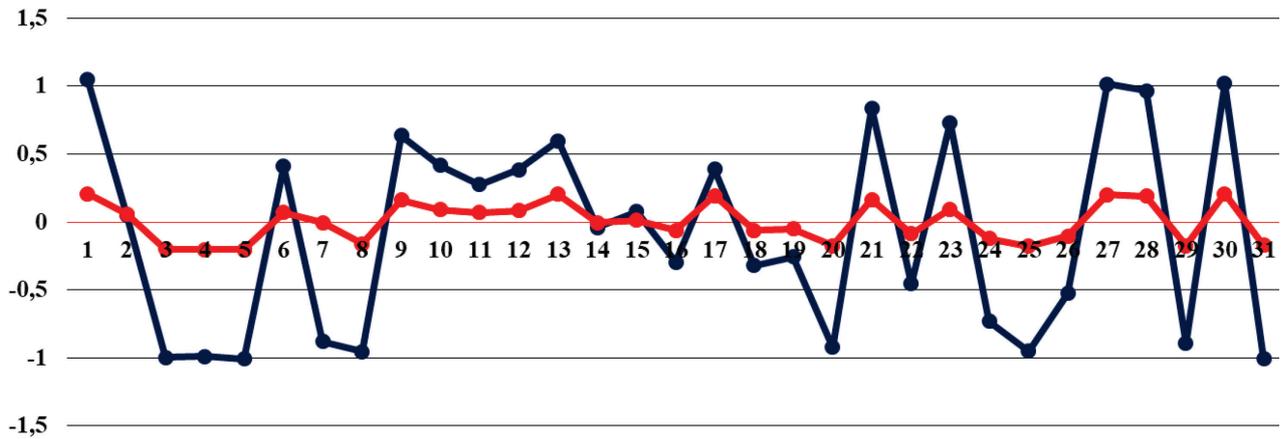
51,01 ± 4,17 усл.ед., преобладание симпатического тонуса вегетативной нервной системы: наибольшие значения Амо: 33,42 ± 1,63%, ИВР 84,78 ± 6,53 усл.ед., наименьшие значения ΔХ 0,395 ± 0,013 сек., гиперсимпатикотонический тип реагирования ИН2 114,94 ± 7,83 усл.ед. Дополнительные показатели: наиболее высокие показатели общей мощности (TP): 3534,25 ± 224,97 мс², LF 39,47 ± 2,73%; уменьшение rMSSD 31,25 ± 1,91 мс, увеличение SDNN: 58,54 ± 1,62 мс, уменьшение величины высокочастотных колебаний 28,81 ± 1,19%, увеличение индекса LF/HF: 1,37 ± 0,104 усл.ед., удлинение восстановления пульса (HRR): до 5,25 ± 0,74 мин.

Визуализация индивидуально-типологических критериев показателей трофологического и вегетативного статуса у мужчин I и II группы и у мужчин IA и у мужчин IB групп в z-преобразовании представлена на рисунке 8, 9.

Полученные результаты явились фундаментальной основой разработки физиологической методики модификации образа жизни. Весь период коррекционных мероприятий разделен на пять этапов (рисунок 10). Первый этап – продолжительностью до 2 недель, включает в себя оценку исходных физиологических показателей или комплексную оценку здоровья (сбор анамнеза, антропометрия, компонентный состав тела, ВСР).

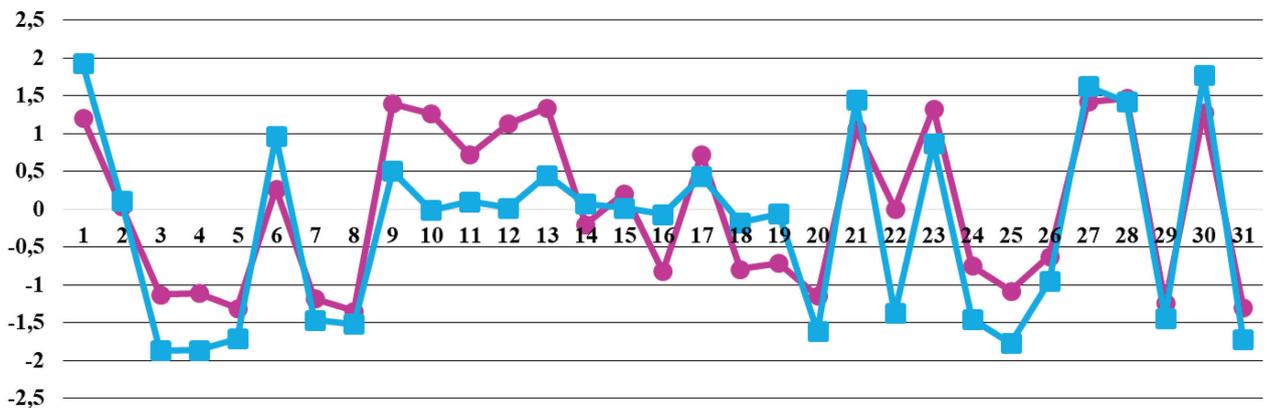
Второй этап – подготовительный. На втором этапе, согласно центильным таблицам, рассчитывается уровень ежедневного повышения ПДА для индивидуальной коррекции двигательного режима. Также производится расчёт суточного количества калорий (РСК) для мужчин трёх групп: с нормальной массой тела, со скрытой ИзМТ и с ИзМТ. Это необходимо для коррекции пищевого рациона с целью снижения массы тела.

Третий этап – персональные рекомендации. Третий этап продолжительностью от 1,5 до 3 месяцев включал следование персональным рекомендациям. Это подразумевает ведение пищевого дневника, учёт калорий, динамику снижения веса и ежедневную физическую активность с использованием мобильного приложения «Fat Secret» (2007).



Примечание: 1 – ПДА; 2 – ДТ; 3 – МТ; 4 – ИМТ; 5 – ОТ; 6 – ОБ; 7 – ОТ/ОБ;
 8 – ЖМ; 9 – БТМ; 10 – АКМ, кг; 11 – АКМ, %; 12 – СММ, кг; 13 – СММ, %;
 14 – ЧСС, покой; 15 – Мо; 16 – Амо; 17 – X; 18 – ИВР; 19 – ИН₁; 20 – ЧСС, покой; 21 – Мо;
 22 – Амо; 23 – X; 24 – ИВР; 25 – ИН₂; 26 – ТР; 27 – SDNN;
 28 – rMSSD; 29 – LF; 30 – HF; 31 – LF/HF.

Рисунок 8 – Индивидуально-типологические критерии показателей трофологического и вегетативного статуса у мужчин I и II группы (z-преобразование).



Примечание: 1 – ПДА; 2 – ДТ; 3 – МТ; 4 – ИМТ; 5 – ОТ; 6 – ОБ; 7 – ОТ/ОБ;
 8 – ЖМ; 9 – БТМ; 10 – АКМ, кг; 11 – АКМ, %; 12 – СММ, кг; 13 – СММ, %; 14 – ЧСС, покой;
 15 – Мо; 16 – Амо; 17 – X; 18 – ИВР; 19 – ИН₁; 20 – ЧСС, покой; 21 – Мо; 22 – Амо; 23 – X;
 24 – ИВР; 25 – ИН₂; 26 – ТР; 27 – SDNN; 28 – rMSSD; 29 – LF; 30 – HF; 31 – LF/HF.

Рисунок 9 – Индивидуально-типологические критерии показателей трофологического и вегетативного статуса у мужчин IA и у мужчин IB группы (z-преобразование).

Четвёртый этап – оценка эффективности физиологической методики модификации образа жизни. С целью закрепления результата необходимо продолжать систематическое следование рекомендациям (пятый этап - поддержание достигнутого результата [43]).



Рисунок 10 – Этапы физиологической методики модификации образа жизни для мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II)

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕТОДИКИ МОДИФИКАЦИИ ОБРАЗА ЖИЗНИ У МУЖЧИН С НОРМАЛЬНОЙ И ИЗБЫТОЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА

4.1. Конституционально-типологические особенности привычной двигательной активности после коррекции

Согласно поставленной цели и задачам исследования, оценка эффективности персонифицированного подхода к повышению двигательной активности и снижению массы тела произведена через 3 месяца. Выбор такого временного отрезка продиктован Клиническими рекомендациям Российской ассоциации эндокринологов – проводить оценку полученных результатов необходимо через 3 месяца с наступлением определённой фазы «плато» в снижении массы тела и на данном этапе с целью закрепления результата необходимо систематическое следование рекомендациям [43].

В таблице 10 представлены результаты анализа индивидуальных различий уровня ПДА у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекционных мероприятий.

У мужчин IA группы исходное количество локомоций за сутки составляло $9859,22 \pm 987$ усл. ед. и согласно центильному распределению располагалось в 10-25 центильном коридоре, что характеризовалось как «низкий уровень». По истечении 3 месяцев в результате планомерного физиологического повышения уровня двигательной активности показатель соответствовал $11684,75 \pm 843$ локомоций и достигал 75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень». Отмечается статистически значимое увеличение ведущего типового признака при сравнении до и после проведения коррекционных мероприятий ($p < 0,05$). При расчёте процентной разницы эффективность увеличения составила 18,51%.

По данным шагометрии в IB группе мужчин уровень ПДА до коррекции составлял $8625,3 \pm 382$ усл.ед. Однако несмотря на то, что изучаемый показатель также соответствовал второму функциональному типу конституции, его оценка по центильным таблицам соответствовала «очень низкому уровню» (5-10 центиль). После коррекционных мероприятий показатель увеличился на 25,12% и составил $10792,5 \pm 859$ локомоций, располагался в области 50-75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень» для данной конституциональной группы.

Таблица 10 – Показатели уровня ПДА у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытой ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции ($M \pm \sigma$, Q1, Q3)

Показатель и	Группа	До коррекции, p_1	После коррекции, p_1	Уровень достоверности $p_1 - p_2$	Процентная разница, %
ПДА, усл. ед.	IA	$9859,22 \pm 987$ (9638; 10014)	$11684,75 \pm 843$ (11102; 12432)	0,001	18,51
	IB	$8625,3 \pm 382$ (8397; 8497)	$10792,5 \pm 859$ (10430,75; 11693,5)	0,001	25,12
	II	$4701,2 \pm 1061$ (3603,7; 5454,1)	$6835,2 \pm 859$ (5863,5; 7465,7)	0,001	45,39

Примечание: * – статистически значимые различия относительно исходных показателей до коррекции ($p_1 - p_2$).

Первоначально типовой признак во II группе соответствовал низкому уровню и первому функциональному типу конституции (ФТК-II) $4701,2 \pm 1061$ усл. ед., по центильному распределению располагался в области 5-10 центиля – «очень низкий уровень». После коррекционных мероприятий показатель увеличился на 45,39% и составил $6835,2 \pm 859$ локомоций, располагался в области 50-75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень» для данной конституциональной группы.

Таким образом, в результате соблюдения персональных рекомендаций по повышению уровня ДА во всех конституциональных группах были достигнуты положительные результаты. Необходимо отметить, что преимуществом такого индивидуально-типологического подхода явилось плавное физиологичное повышение ДА в рамках конституциональной группы.

4.2. Антропометрические показатели после коррекции

Вторыми по значимости эффективности коррекционных мероприятий являются оценка показатели массы тела, ИМТ и индекса ОТ/ОБ. В таблице 11 представлены показатели антропометрии у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции.

В результате проведённой оценки у мужчин IA группы отмечались стабильные показатели массы тела и ИМТ. Исходные показатели массы тела на 1,98% отличались от показателей после коррекции (соответственно $76,6 \pm 2,38$ кг и $75,11 \pm 3,39$ кг), что подтвердило правильность выбранного расчета РСК с целью сохранения массы тела в данной группе. Аналогичные результаты были получены и по ИМТ – исходные показатели массы тела на 0,47% отличались от показателей после коррекции (соответственно $23,12 \pm 0,34$ кг/м² и $23,01 \pm 1,16$ кг/м²). По индексу талия-бёдра в данной группе также сохранялись исходные тенденции с незначительной процентной разницей.

При расчёте процентной разницы эффективность снижения массы тела в IB группе составила 3,18%. Исходные показатели ИМТ с $24,3 \pm 0,47$ кг/м² снизились до $23,55 \pm 1,19$ кг/м², снижение массы тела в данной группе произошло на 3,28% (соответственно $79,5 \pm 2,93$ кг и $76,97 \pm 3,01$ кг). Исходные показатели ОТ/ОБ на 2,19% отличались от показателей после коррекции (соответственно $0,93 \pm 0,015$ усл. ед. и $0,91 \pm 0,023$ усл.ед.), что также подтвердило правильность выбранного расчёта РСК с целью незначительного снижения массы тела в данной группе.

Таблица 11 – Показатели антропометрии у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции ($M \pm \sigma$, Q1, Q3)

Показатели	Группа	До коррекции, р1	После коррекции, р1	Уровень достоверности р1 – р2	Процентная разница, %
МТ, кг	IA	76,6 ± 2,38 (75,0; 78,0)	75,11 ± 3,39 (73,75; 77)	0,003	1,98
	IB	79,5 ± 2,93 (77,0; 82,0)	76,97 ± 3,01 (75; 79)	0,001	3,28
	II	91,33 ± 3,98 (89,0; 94,0)	81,35 ± 2,79 (79; 84)	0,001	12,26
ИМТ, кг/м ²	IA	23,12 ± 0,34 (23,24; 23,67)	23,01 ± 1,16 (22,26; 23,89)	0,005	0,47
	IB	24,3 ± 0,47 (24,15; 24,48)	23,55 ± 1,19 (23,22; 24,36)	0,002	3,18
	II	27,99 ± 0,71 (27,7; 28,38)	24,92 ± 0,56 (24,65; 25,36)	0,001	12,31
ОТ, усл.ед	IA	89,64 ± 1,23 (89,0; 90,0)	88,45 ± 1,08 (88,0; 89,0)	0,001	1,34
	IB	94,54 ± 2,14 (93,25; 95,75)	91,97 ± 1,61 (92,0; 94,0)	0,001	2,79
	II	98,51 ± 3,71 (96,0; 101,0)	93,26 ± 3,32 (91,0; 97,0)	0,001	2,34
ОБ, усл.ед	IA	100,46 ± 2,25 (99,0; 102,0)	99,73 ± 1,49 (99,0; 101,0)	0,06	0,73
	IB	101,81 ± 2,63 (100,0; 103,0)	100,45 ± 2,27 (99,0; 102,0)	0,09	1,35
	II	101,01 ± 2,23 (100,0; 102,0)	100,13 ± 1,92 (99,0; 101,0)	0,08	0,88
ОТ/ОБ, усл.ед	IA	0,89 ± 0,021 (0,88; 0,91)	0,88 ± 0,016 (0,87; 0,89)	0,004	1,14
	IB	0,93 ± 0,015 (0,92; 0,94)	0,91 ± 0,023 (0,90; 0,93)	0,003	2,19
	II	0,97 ± 0,04 (0,95; 0,99)	0,93 ± 0,02 (0,91; 0,98)	0,001	4,31

Примечание: * – статистически значимые различия относительно исходных показателей до коррекции (р1 – р2).

Наиболее существенные изменения прослеживались во II группе мужчин. Целью коррекции в данной группе было снижение массы тела, в связи с чем при расчёте РСК создавался определенный физиологический дефицит в 10-15% от общего суточного калоража. Так, на 12,26% произошло снижение массы тела (соответственно $91,33 \pm 3,98$ кг и $81,35 \pm 2,79$ кг), на 12,31% ИМТ (соответственно $27,99 \pm 0,71$ кг/м² и $24,92 \pm 0,56$ кг/м²) и на 4,31% индекса талия-бедра (соответственно $0,97 \pm 0,04$ усл. ед. и $0,93 \pm 0,02$ усл. ед.).

Таким образом, в результате соблюдения персональных рекомендаций во всех конституциональных группах были достигнуты положительные результаты по уменьшению массы тела, ИМТ и соотношения талия-бёдра. Необходимо отметить, что все достигнутые результаты вписывались в физиологические показатели уменьшения данных параметров. Особенно эффективными оказались коррекционные мероприятия во II группе мужчин.

4.3. Показатели биоимпедансометрии после коррекции

Следующим ключевым параметром оценки эффективности коррекционных мероприятий в наших исследованиях являлась биоимпедансометрии. Важно было проследить за такими параметрами как жировая масса и скелетно-мышечная масса. Первый параметр служил исключительным показателем снижения массы тела, в то время как второй должен был находиться в исходном состоянии или несколько увеличиваться. Этот факт связан с тем, что при снижении массы тела мышечная масса не должна уменьшаться, что указывало бы на неправильно подобранную программу коррекционных мероприятий [33]. В таблице 12 представлены показатели биоимпедансометрии у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции.

В результате проведённой оценки показателей биоимпедансометрии выявлено, что программа коррекционных мероприятий была подобрана физиологически правильно. Во всех группах данные АКМ, БМТ и СММ

незначительно отличались от исходных. Следовательно, уменьшения мышечной массы не отмечалось. У мужчин IA группы по ЖМ исходные показатели на 7,19% отличались от показателей после коррекции (соответственно $15,5 \pm 0,67$ и $14,46 \pm 0,83$ кг).

Таблица 12 – Показатели биоимпедансометрии у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции ($M \pm \sigma$, Q1, Q3)

Показатели	Группа	До коррекции, p_1	После коррекции, p_1	Уровень достоверности $p_1 - p_2$	Процентная разница, %
ЖМ, кг	IA	$15,5 \pm 0,67$ (14,9; 16,1)	$14,46 \pm 0,83$ (13,87; 15,95)	0,001	7,19
	IB	$19,2 \pm 0,56$ (18,8; 19,5)	$17,5 \pm 0,54$ (17,2; 17,8)	0,001	9,71
	II	$22,34 \pm 1,27$ (21,81; 22,95)	$19,83 \pm 1,43$ (19,29; 20,44)	0,001	12,66
БМТ, кг	IA	$59,4 \pm 1,88$ (57,9; 61,3)	$60,17 \pm 1,35$ (58,83; 62,01)	0,151	1,29
	IB	$50,2 \pm 0,74$ (49,7; 50,8)	$51,37 \pm 0,96$ (50,8; 51,9)	0,125	2,33
	II	$51,91 \pm 1,78$ (50,61; 53,15)	$52,37 \pm 2,45$ (51,07; 53,62)	0,074	0,89
АКМ, %	IA	$54,7 \pm 1,05$ (53,9; 55,4)	$55,51 \pm 1,12$ (54,7; 56,2)	0,094	1,48
	IB	$49,3 \pm 0,57$ (48,8; 49,7)	$50,16 \pm 0,63$ (49,8; 50,57)	0,113	1,74
	II	$50,97 \pm 1,34$ (49,85; 52,11)	$51,09 \pm 2,19$ (51,05; 52,22)	0,096	0,23
СММ, %	IA	$53,3 \pm 0,83$ (52,5; 53,8)	$54,96 \pm 0,71$ (54,23; 55,55)	0,001	3,11
	IB	$48,8 \pm 0,59$ (48,3; 49,2)	$49,65 \pm 0,34$ (49,17; 50,05)	0,107	0,74
	II	$49,81 \pm 1,19$ (49,05; 50,50)	$51,08 \pm 1,87$ (50,32; 51,77)	0,111	2,55

Примечание: * – статистически значимые различия относительно исходных показателей до коррекции ($p_1 - p_2$)

При расчёте процентной разницы эффективность снижения ЖМ в IB группе составила 9,71%, наиболее существенные изменения прослеживались во II группе мужчин. Целью коррекции в данной группе было снижение массы тела, в связи с чем при расчёте РСК создавался определённый физиологический дефицит в 10-15% от общего суточного калоража. Так, на 12,66% произошло снижение ЖМ (соответственно $22,34 \pm 1,27\%$ и $19,83 \pm 1,43\%$).

Таким образом, было установлено, что динамическое наблюдение за показателями биоимпеданса помогает удостовериться в коррекции массы тела. Как было сказано выше, ИМТ не всегда отражает реальное состояние показателей ИзМТ, методика биоимпедансометрии контролирует адекватность и темпы потери именно жировой ткани, отображает сохранность показателей мышечной массы, что является доказательством физиологичности подобранных коррекционных мероприятий.

4.4. Показатели вегетативного статуса после коррекции

На фоне неправильно подобранных физических нагрузок и диет могут развиваться дисфункции в различных системах организма. ВНС, обеспечивающая адаптацию всех процессов в организме к изменяющимся условиям, реформируется одной из первых при длительном воздействии повреждающих факторов. Стрессовые воздействия, включая любые диеты, могут вызывать дисфункцию ВНС. Это состояние может впоследствии привести к развитию ряда соматических заболеваний [24, 99, 126, 161]. Своевременное определение функциональных характеристик ВНС при проведении коррекционных мероприятий позволяет выявить изменения в функционировании этой многоуровневой системы. Это также даёт возможность прогнозировать различные состояния на донологическом этапе [60, 89, 147]. В таблице 12 представлены функциональные показатели КИГ у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции.

У мужчин IA группы отмечались некоторые изменения по показателям индекса напряжения, особенно после лестничной пробы. Так, индекс напряжения в состоянии покоя на 5,46% отличался от исходных показателей (соответственно $ИН_1$ $46,56 \pm 3,34$ усл.ед. и $44,15 \pm 2,73$ усл.ед.). После проведения лестничной пробы на 3,49% изменились показатели ЧСС и $ИН_2$ (таблица 12). Таким образом, необходимо отметить стабильность изучаемых показателей в данной группе мужчин, но некоторое снижение стресс-индекса после физической нагрузки говорит о повышении функциональных возможностей мужского организма.

Таблица 12 – Функциональные показатели КИГ у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытым ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции ($M \pm \sigma$)

Показатели	Группа	До коррекции, p_1	После коррекции, p_1	Уровень достоверности $p_1 - p_2$	Процентная разница, %
ЧСС в покое, уд.мин.	IA	$71,13 \pm 4,93$	$70,15 \pm 4,96$	0,262	1,39
	IB	$73,3 \pm 7,2$	$72,42 \pm 4,87$	0,293	1,21
	II	$72,25 \pm 6,63$	$73,92 \pm 5,83$	0,087	2,31
ЧСС после нагрузки, уд.мин.	IA	$108,19 \pm 4,86$	$104,54 \pm 3,96$	0,001	3,49
	IB	$113,7 \pm 3,8$	$109,35 \pm 4,45$	0,001	3,97
	II	$123,54 \pm 4,01$	$118,56 \pm 4,65$	0,001	4,21
$ИН_1$, усл. ед.	IA	$46,56 \pm 3,34$	$44,15 \pm 2,73$	0,001	5,46
	IB	$53,17 \pm 5,85$	$47,11 \pm 4,62$	0,001	12,86
	II	$51,01 \pm 4,17$	$54,48 \pm 3,27$	0,001	6,84
$ИН_2$, усл. ед.	IA	$90,86 \pm 4,36$	$84,48 \pm 3,64$	0,001	7,55
	IB	$95,8 \pm 4,65$	$86,11 \pm 6,09$	0,001	11,25
	II	$114,94 \pm 7,83$	$105,67 \pm 4,74$	0,001	15,32

Примечание: * – статистически значимые различия относительно исходных показателей до коррекции ($p_1 - p_2$).

При расчёте процентной разницы по показателям КИГ во IB группе наиболее существенные изменения прослеживались по ЧСС после нагрузки, $ИН_1$ и $ИН_2$. Так, на 3,97% произошло снижение ЧСС после физической нагрузки (соответственно $113,7 \pm 3,8$ и $109,35 \pm 4,45$ уд. мин.), на 12,86% изменение $ИН_1$ (соответственно $53,17 \pm 5,85$ и $47,11 \pm 4,62$ усл. ед.), а также на 11,25% изменение $ИН_2$ (соответственно $95,8 \pm 4,65$ и $86,11 \pm 6,09$ усл. ед.). Т. е. при сохранении эйтонии в состоянии покоя произошло снижение стресс-индекса, что указывает на уменьшение симпатических влияний. На это же указывает уменьшение $ИН_2$ с гиперсимпатического типа реагирования на симпатический (соответственно $95,8 \pm 4,65$ и $86,11 \pm 6,09$ усл. ед.). Полученные данные указывают также на повышение функциональных возможностей ССС у мужчин данной группы.

Во II группе мужчин также отмечались наибольшие изменения по показателям ЧСС после нагрузки, $ИН_1$ и $ИН_2$. Так, на 4,21% произошло снижение ЧСС после физической нагрузки (соответственно $123,54 \pm 4,01$ и $109,35 \pm 4,45$ уд.мин.), на 6,84% изменение $ИН_1$, а также на 15,32% изменение $ИН_2$. Т. е. при сохранении эйтонии в состоянии покоя произошло снижение стресс-индекса, что указывает на уменьшение симпатических влияний. И хотя стресс-индекс после физической нагрузки находился в градации «гиперсимпатикотония», отмечалось значительное его уменьшение (соответственно $114,94 \pm 7,83$ и $105,67 \pm 4,74$ усл. ед.). Полученные данные указывают также на повышение функциональных возможностей ССС у мужчин данной группы.

По показателям ЧСС в состоянии покоя статистически значимых отличий не наблюдалось. ЧСС вообще является крайне лабильной величиной и ориентироваться на неё, особенно при однократном измерении, нецелесообразно. В нашем случае сохранялись исходные показатели ЧСС, характерные для каждой функциональной группы. На различия по показателям $М_0$, $А_0$ и ΔX указывает стресс-индекс, так как данные показатели являются составной частью его формулы.

До проведения коррекционных мероприятий у мужчин IA группы время восстановления пульса (HRR) составляло $4,05 \pm 0,56$ мин. Этот показатель

находился на границе градации «удовлетворительно» и вписывался в пределы нормативных величин. После проведения коррекционных мероприятий мы зафиксировали уменьшение HRR до $3,88 \pm 0,62$ мин. Этот показатель также находился на границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$). Снижение времени восстановления пульса свидетельствует о позитивных изменениях в функциональных характеристиках, что может указывать на улучшение состояния вегетативной нервной системы у участников после коррекции.

Для IB группы мужчин было характерно исходное удлинение времени восстановления пульса $4,81 \pm 0,45$ мин., что соответствовало градации «удовлетворительно-неудовлетворительно». После проведения коррекционных мероприятий HRR составило $3,92 \pm 0,74$ мин., что находилось на границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$).

Для II группы было характерно удлинение до $5,25 \pm 0,74$ мин., что было выше по сравнению с показателями групп с нормальной МТ (IA) и скрытой ИзМТ (IB). Однако после проведения коррекционных мероприятий мы отмечали некоторое уменьшение HRR $4,58 \pm 0,47$ мин., что уже приближалось к границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$).

По данным О. А. Ивановой и С. Г. Куклина (2017), нормализация времени восстановления пульса после физической нагрузки существенно зависит от устранения факторов риска. Это, в свою очередь, снижает риск внезапных сосудистых событий за счёт уменьшения симпатической и повышения парасимпатической активности вегетативной нервной системы (ВНС). Авторы также отмечают, что на данный момент отсутствуют нормативные величины показателей восстановления сердечного ритма после дозированной физической нагрузки. Это открывает возможность для дальнейших исследований в этой области и подчёркивает значимость установления таких нормативов для более точной оценки состояния здоровья и риска у пациентов. Необходимость дальнейших исследований подчёркивает важность более глубокого понимания процессов восстановления и факторов, влияющих на них [52].

При изучении временных и спектральных показателей ВСР у мужчин IA были установлены значительные изменения практически по всем показателям, кроме индекса LF/HF ($p > 0,297$, 1,14%), что дополнительно указывает на повышение функциональных резервов ССС. Это подтверждают снижением TP на 9,12%, SDNN на 8,77%, LF на 7,74%, данные показатели уменьшаются при снижении активации симпатического отдела ВНС (9,12%). Повышение показателя HF на 7,13% указывает на включение влияний парасимпатической нервной системы, а отсутствие различий по индексу LF/HF говорит об относительном балансе двух отделов ВНС.

Таблица 13 – Временные и спектральные показатели ВСР у мужчин с нормальной МТ (IA), скрытой ИзМТ (IB) и ИзМТ (II) после коррекции ($M \pm \sigma$)

Показатели	Группа	До коррекции, p_1	После коррекции, p_1	Уровень достоверности $p_1 - p_2$	Процентная разница, %
TP, mc^2	IA	2601±186,21	2382,85±55,39	0,001	9,12
	IB	2862,97±382,93	2599,36±52,36	0,001	10,12
	II	3534,25±224,97	2978,33±149,56	0,001	18,67
SDNN, мс	IA	62,69±4,88	57,39±0,84	0,001	8,77
	IB	52,24±0,74	48,37±0,37	0,001	13,39
	II	58,54±1,62	47,41±2,98	0,001	23,4
rMSSD, мс	IA	53,41±1,05	49,71±0,95	0,001	7,44
	IB	48,42±0,54	39,16±0,64	0,001	20,51
	II	37,25±1,91	31,32±2,18	0,001	18,93
LF, %	IA	31,13±1,02	32,24±3,17	0,013	3,56
	IB	34,59±0,57	35,37±3,38	0,023	2,25
	II	39,47±2,73	40,68±2,72	0,015	3,06
HF, %	IA	35,34±0,87	37,86±2,65	0,001	7,13
	IB	30,91±0,58	34,42±2,57	0,001	13,33
	II	28,81±1,19	29,41±2,62	0,001	15,96
LF/HF, усл.ед.	IA	0,88±0,04	0,89±0,11	0,297	1,14
	IB	1,15±0,02	1,04±1,13	0,001	10,57
	II	1,37±0,14	1,42±0,17	0,001	3,64

Примечание: * – статистически значимые различия относительно показателей I группы ($p_1 - p_2$).

Для IB группы мужчин были характерны наиболее значимые изменения. Исследование выявило статистически значимые отличия по всем изучаемым показателям. Наиболее выраженные различия наблюдаются по маркерам симпатического звена регуляции: снижение общей мощности на 10,12%, LF стабильный, что указывает на отсутствие дополнительной стимуляции симпатического отдела нервной системы (НС). Изменения в показателях парасимпатического звена регуляции также были замечены: снижение SDNN на 13,39%, снижение rMSSD на 20,51%, повышение HF на 13,33%, уменьшение индекса LF/HF на 10,57%.

При изучении временных и спектральных показателей variability сердечного ритма (BCP) у мужчин II группы было выявлено доминирование симпатического отдела ВНС, что может свидетельствовать о дисбалансе в вегетативной регуляции. Полученные данные подчёркивают важность мониторинга вегетативной функции и необходимость дальнейших исследований для определения механизмов и предупреждения возможных нарушений. После проведения коррекционных мероприятий в данной группе отмечалась наибольшая эффективность снижения симпатических влияний. На это указывают снижение общей мощности на 18,67%, изменение маркеров парасимпатического звена регуляции – снижение показателей SDNN на 23,4% и rMSSD на 18,93%, повышение HF на 15,96%, уменьшение индекса LF/HF на 10,48% (таблица 13).

Таким образом, в результате оценки показателей BCP нами было подтверждено положительное влияние снижения массы тела и повышения уровня двигательной активности на вегетативный гомеостаз. В результате проведённых исследований определено, что особое внимание при планировании рекреационных мероприятий и физической нагрузки необходимо уделять группе со скрытой ИзМТ и ИзМТ.

Заключение по главе 4

В результате оценки эффективности методики модификации образа жизни и коррекции массы тела с учётом уровня ПДА у мужчин с нормальной массой тела, скрытой ИзМТ и ИзМТ были получены следующие результаты.

У мужчин IA группы по истечении 3 месяцев в результате планомерного физиологического повышения уровня двигательной активности показатель ПДА достигал 75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень», при расчёте процентной разницы эффективность увеличения составила 18,51%. По показателям трофологического статуса была достигнута цель сохранения массы тела, что подтверждалось незначительными процентными изменениями по показателю массы тела (1,98%), ИМТ (0,47%), ОТ/ОБ (1,14%) и ЖМ (7,19%). По показателям вегетативного статуса также была достигнута поставленная цель повышение функциональных возможностей ССС: ИН₁ на 5,46% отличался от исходных показателей, после проведения лестничной пробы на 7,55% изменились показатели ИН₂, отмечалось некоторое уменьшение HRR $3,88 \pm 0,62$ мин., что находилось на границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$), снижением TP на 9,12%, SDNN на 8,77%, LF на 7,74%, повышение показателя HF на 7,13%, что подтверждает снижение активации симпатического отдела ВНС.

В IB группе мужчин увеличение уровня ПДА после коррекционных составило 25,12% и достигло области 50-75 центильного коридора, что для данной конституциональной группы интерпретируется как «средний уровень». По показателям трофологического статуса эффективность снижения массы тела составила 3,18%, ИМТ 3,28%, ОТ/ОБ 2,19%, эффективность снижения ЖМ составила 9,71%, что также подтвердило правильность выбранного расчёта РСК с целью незначительного снижения массы тела в данной группе. По вегетативному статусу отмечалось снижение симпатических влияний: изменение ИН₁ на 12,86%, ИН₂ на 11,25%, HRR составило $3,92 \pm 0,74$ мин., что находилось на границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$), отличия по маркерам

симпатического звена регуляции-снижение общей мощности на 10,12%, стабильный LF, снижение показателей SDNN на 13,39% и rMSSD на 20,51%, повышение HF на 13,33%, уменьшение индекса LF/HF на 10,57%.

Первоначально типовой признак во II группе по центильному распределению располагался в области 5-10 центиля – «очень низкий уровень», после коррекционных мероприятий показатель увеличился на 45,39% и достиг области 50-75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень» для данной конституциональной группы. По трофологическому статусу в данной группе достигнуты наиболее существенные изменения: на 12,26% произошло снижение массы тела, на 12,31% ИМТ, на 4,31% индекса талия-бёдра, на 12,66% снижение ЖМ. Во II группе мужчин также отмечались наибольшие изменения по показателям вегетативного статуса: на 6,84% изменение ИН₁, на 15,32% изменение ИН₂, произошло снижение стресс-индекса, что указывает на уменьшения симпатических влияний, уменьшение HRR $4,58 \pm 0,47$ мин., что уже приближалось к границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$), При изучении временных и спектральных показателей ВСР исходно у мужчин II группы было выявлено доминирование симпатического отдела ВНС. После проведения коррекционных мероприятий в данной группе отмечалась наибольшая эффективность снижения симпатических влияний. На это указывают снижение общей мощности на 18,67%, изменение маркеров парасимпатического звена регуляции – снижение показателей SDNN на 23,4% и rMSSD на 18,93%, повышение HF на 15,96%, уменьшение индекса LF/HF на 10,48% (см. таблицу 13).

Необходимо отметить физиологичность полученных результатов. При последовательном увеличении ДА учитывалась конституциональная принадлежность, на основании которой отмечалось снижение массы тела и повышение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. Установлены основные физиологические показатели, подтверждающие эффективность методики модификации образа жизни (рисунок 11).

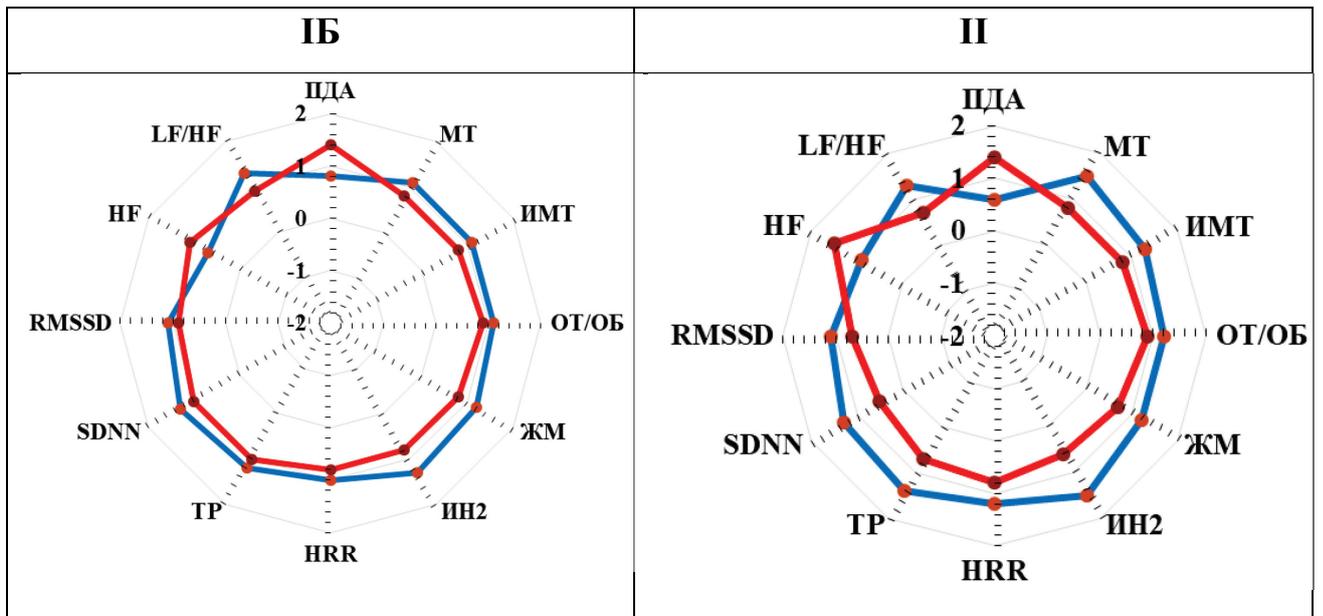


Рисунок 11 – Физиологическая оценка эффективности методики модификации образа жизни с учётом локомоторной активности у мужчин со скрытой ИзМ (IБ) и ИзМТ (II) (z-преобразование).

В результате проведённых исследований было доказано, что учёт конституционально-типологических особенностей привычной двигательной активности у мужчин в возрасте от 20 до 35 лет с нормальной и избыточной массой тела способствует снижению массы тела и улучшает функциональные показатели сердечно-сосудистой системы. Эти результаты подчёркивают важность индивидуального подхода к планированию двигательной активности, основанного на конституционально-типологических особенностях, что может привести к более эффективным результатам в управлении массой тела и поддержке здоровья сердечно-сосудистой системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Двигательная активность оказывает положительное влияние на органы и системы мужского организма и является сильнейшим немедикаментозным средством оздоровления [14, 16, 17, 54, 103].

К настоящему времени имеется множество исследований, посвящённых отрицательному влиянию недостаточной ДА, или гипокинезии, на организм человека. Гипокинезия может вызывать состояние гиподинамии, которое помимо снижения функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем приводит к общему снижению неспецифической устойчивости мужского организма. Всё это создает предпосылки для возникновения различных патологических процессов [28, 101, 149, 153, 225, 226]. Обратную сторону имеет и гиперкинезия, то есть избыточная двигательная активность, которая может оказывать негативное влияние на мужской организм [125, 188]. С целью предотвращения негативных последствий данных состояний при планировании физической нагрузки необходимо учитывать конституциональную принадлежность и исходные физиологические показатели [13, 18, 69, 72, 121, 139, 209].

В доступных источниках встречаются лишь общие рекомендации по количеству локомоций в сутки. Так, в Рекомендации ВОЗ для взрослых в возрасте 18-65 лет: «...следует не менее 150-300 минут в неделю заниматься физически активной деятельностью средней интенсивности с аэробной нагрузкой...» [115]. В работе Catrine Tudor-Locke и David R. Bassett Jr. (2004) указано, что количество шагов у взрослых составляет от 4000 до 18 000 в день, что является достаточно большим размахом. По их мнению, 10 000 шагов в день являются разумными и не исключают наличие групп «с низкой активностью». В своей работе Catrine Tudor-Locke и David R. Bassett Jr. (2011) предлагают, не учитывая индивидуальные различия, считать 100 шагов в минуту минимальным показателем ходьбы средней интенсивности. При умножении этого количества шагов на 30 минут получается

3000, что авторы предлагают считать ежедневно рекомендуемой нормой [235]. Несмотря на наличие рекомендаций по количеству локомоций, в работах данных исследователей отсутствуют конституционально обоснованные центильные нормативы уровня двигательной активности для мужчин 20-35 лет и её взаимосвязь с показателями трофологического и вегетативного статуса [176, 229, 231, 232].

В связи с вышесказанным, целью исследования явилось установление конституционально-типологических особенностей функций по показателям двигательной активности, трофологического и вегетативного статусов у мужчин 20-35 лет, как физиологического базиса методики модификации/ образа жизни.

На первом этапе нашего исследования мы подтвердили первое положение, выносимое на защиту: установление нормативного конституционально-типологического распределения уровня привычной двигательной активности у мужчин 20-35 лет здоровой популяции позволяет выделить количественные величины типового признака – уровня привычной двигательной активности для лиц с низкой, средней и высокой ПДА.

Для определения уровня ПДА и разработки центильных таблиц было обследовано 638 мужчин (средний возраст $28,6 \pm 4,35$ лет). Предварительно проведена оценка на нормальность фактического распределения типового признака методом Колмагорова-Смирнова. Для установления количественных данных и центильного распределения уровня ПДА был использован χ^2 – Пирсона. По всей популяции обследованных мужчин были рассчитаны 100 перцентилей, которые позволили охарактеризовать типовой признак по семи фиксированным значениям (от «очень низкого» до «очень высокого» уровня). Таким образом, получены данные о «физиологической норме ПДА» для возрастной группы мужчин 20-35 лет [150].

Используя центильное распределение по суточному количеству локомоций в области низких величин (5-25 центиль), распределение по всей популяции мужчин выглядело следующим образом: в группе с низкой ПДА – 339 (53,1%) мужчин (что в целом согласуется с литературными данными), в группе средней

ПДА – 217 (34,1%) мужчин; в группе с высокой ПДА – 82 (12,8%) мужчин. В данных группах определили показатели уровня двигательной активности. В группе мужчин с низкой ПДА количество локомоций за сутки составило $5832,2 \pm 954$ усл. ед., в группе со средним уровнем ПДА $9901,5 \pm 722$, с высокой ПДА $15650,2 \pm 925$ усл. ед.

Как было сказано выше, на проведение дальнейших исследований дали согласие 285 добровольцев, которые были разделены на две группы: I группа – с нормальной (126 мужчин) и II группа с избыточной массой тела (159 мужчин). Первая группа мужчин был отнесена ко второму функциональному типу конституции (ФТК-II) или среднему уровню ПДА на основании определения суточного количества локомоций, которое составило $9532,2 \pm 652$ усл. ед. (9125,0; 10026,3). Проанализировав центильное распределение, данное значение было отнесено к «низкому уровню» и находилось в 10-25 центильном коридоре.

Вторая группа мужчин был отнесена к первому функциональному типу конституции (ФТК-I) или низкому уровню ПДА на основании определения суточного количества локомоций, которое составило $4701,2 \pm 1061$ усл. ед. (3603,7; 5454,1). Согласно центильному распределению типовой признак располагался в области 5-10 центиля – «очень низкий уровень». В выборку не вошли мужчины третьего функционального типа конституции или лица с высоким уровнем ПДА (ФТК- III).

Таким образом, при помощи математической обработки показателей суточного количества локомоций были установлены конституционально-типологические особенности уровня ПДА у мужчин 20-35 лет здоровой популяции. Было проведено центильное распределение типового признака для трёх функциональных типов конституции, получены количественные данные и конкретизировано понятие «физиологическая норма привычной двигательной активности». На основании полученных таблиц определены конкретные числовые данные показателей ПДА у мужчин двух изучаемых групп (соответственно $9532,2 \pm 652$ и $4701,2 \pm 1061$ усл. ед.). Полученные данные являются физиологической основой для проведения дальнейшего исследования,

а именно установление конституционально-типологических особенностей ряда физиологических показателей для мужчин со средним и низким уровнем ПДА, а также являются базисом для разработки физиологической методики модификации образа жизни.

Далее необходимо было подтвердить второе положение, выносимое на защиту: на основании показателей трофологического статуса (антропометрия и компонентный состав тела) в группе мужчин с нормальной массой тела выделена группа со скрытой ИзМТ, что говорит о конституциональном внутригрупповом разнообразии.

В результате первого этапа нашего исследования были изучены показатели уровня ПДА у мужчин 20-35 лет. В результате статистического анализа разработаны центильные таблицы, позволяющие дать индивидуальную интерпретацию показателям ДА для трёх функциональных типов конституции, что конкретизирует понятие «физиологической нормы уровня ПДА». При оценке данных анализа различий в показателях ПДА у мужчин из двух групп с нормальной массой тела и избыточной массой тела (ИзМТ) важно учитывать физиологические аспекты, которые могут влиять на конституционально-типологические особенности трофологического (питательного) и вегетативного статусов.

Разные группы могут демонстрировать отличия в телосложении, обмене веществ и общем состоянии здоровья (конституционально-типологические особенности). У мужчин с нормальной массой тела, как правило, лучше развиты показатели физической кондиции, которые могут влиять на их адаптацию к физической нагрузке, уровень стресса и гормональный баланс. В то же время, мужчины с ИзМТ могут сталкиваться с проблемами, влияющими на вегетативную регуляцию, такими как повышение уровня кортизола и другие метаболические нарушения.

Трофологический статус включает в себя аспекты, связанные с питанием и его влиянием на здоровье, в то время как вегетативный статус отражает работу вегетативной нервной системы, отвечающей за поддержание внутренних

процессов организма. У мужчин с нормально распределённой массой тела наблюдается лучший обмен веществ, что содействует более оптимальному усвоению питательных веществ и адаптации к физическим нагрузкам.

На основе полученных данных можно разработать специальные рекомендации, направленные на улучшение здоровья мужчин с ИзМТ. Это может включать изменения в режиме питания, увеличение физической активности, внедрение методов управления стрессом и улучшение общей гигиенической культуры. Важным аспектом является индивидуальный подход, учитывающий уникальные особенности каждого пациента. Далее представлены основные особенности для трёх исследуемых групп:

Для IA группы были характерны – средний уровень ПДА ($9859,22 \pm 987$), 10-25 центильный коридор, трофологический статус: ИМТ ($23,12 \pm 0,34 \text{ кг/м}^2$), ОТ/ОБ ($0,89 \pm 0,021$ усл. ед.), содержание ЖМ ($15,5 \pm 0,67 \text{ кг}$) и СММ ($53,3 \pm 0,83\%$) в пределах нормативных величин; вегетативный статус: эйтония (ИН_1 $46,56 \pm 3,34$ усл.ед.), умеренная гиперсимпатикотония (ИН_2 $92,51 \pm 5,03$ усл.ед.), время восстановления пульса $4,05+0,56$ мин. (градация «удовлетворительно»).

В IB группе были отмечены следующие характеристики: средний уровень ПДА составил $8625,3 \pm 382$ усл. ед. с 10-25 центильным коридором; трофологический статус: ИМТ $24,3 \pm 0,47 \text{ кг/м}^2$; ОТ/ОБ $0,93 \pm 0,015$ усл. ед. процент жировой массы (ЖМ) $19,2 \pm 0,56 \text{ кг}$ и относительно низкий уровень скелетно-мышечной массы $48,8 \pm 0,59\%$; вегетативный статус: эйтония (ИН_1): $53,17 \pm 5,8$ усл.ед.; превалирование влияний симпатического отдела вегетативной нервной системы: показатели M_0 $0,817 \pm 0,08$ сек., ΔX в состоянии покоя $0,394 \pm 0,03$ сек. и после нагрузки: $0,365 \pm 0,06$ сек. Дополнительные показатели: высокие показатели A_{mo} $34,2 \pm 0,97\%$, ИВР $101,1 \pm 3,91$ усл. ед., удлинение времени восстановления пульса $4,81 \pm 0,45$ мин., ТР $2862,97 \pm 382,93 \text{ мс}^2$, низкочастотные колебания (LF) $32,61 \pm 2,28\%$, уменьшение rMSSD: $38,42 \pm 0,54$ мс и увеличение индекса LF/HF.

В II группе были отмечены следующие характеристики: низкий уровень ПДА составил $4701,2 \pm 1061$ усл. ед. с 5-10 центильным коридором; трофологический

статус: ИМТ $27,04 \pm 1,1$ кг/м², ОТ/ОБ $0,97 \pm 0,04$ усл.ед., высокий процент жировой массы $22,3 \pm 1,27$ кг, показатели мышечной массы ниже нормативной медианы: АКМ $31,3 \pm 1,9$ кг и СММ $29,5 \pm 2,73$ кг; вегетативный статус: эйтония (ИН₁): $51,01 \pm 4,17$ усл. ед., преобладание симпатического тонуса вегетативной нервной системы: наибольшие значения Амо: $33,42 \pm 1,63\%$, ИВР $84,78 \pm 6,53$ усл. ед., наименьшие значения ΔX $0,395 \pm 0,013$ сек., гиперсимпатикотонический тип реагирования ИН₂ $114,94 \pm 7,83$ усл. ед. Дополнительные показатели: наиболее высокие показатели общей мощности (TP): $3534,25 \pm 224,97$ мс², LF $39,47 \pm 2,73\%$; уменьшение rMSSD $31,25 \pm 1,91$ мс, увеличение SDNN: $58,54 \pm 1,62$ мс, уменьшение величины высокочастотных колебаний $28,81 \pm 1,19\%$, увеличение индекса LF/HF: $1,37 \pm 0,104$ усл. ед., удлинение восстановления пульса (HRR): до $5,25 \pm 0,74$ мин.

Полученные результаты явились фундаментальной основой разработки физиологической методики модификации образа жизни. Весь период коррекционных мероприятий разделён на пять этапов. Первый этап – продолжительностью до 2 недель, включает в себя оценку исходных физиологических показателей или комплексную оценку здоровья (сбор анамнеза, антропометрия, компонентный состав тела, ВСР).

Второй этап – подготовительный. На втором этапе, согласно центильным таблицам, рассчитывается уровень ежедневного повышения двигательной активности (ПДА) для индивидуальной коррекции двигательного режима. Также производится расчёт суточного количества калорий (РСК) для мужчин трёх групп: с нормальной массой тела, со скрытой ИзМТ и с избыточной массой тела. Это необходимо для коррекции пищевого рациона с целью повышения функциональных возможностей или снижения массы тела.

Третий этап – персональные рекомендации. Третий этап продолжительностью от 1,5 до 3 месяцев включал следование персональным рекомендациям. Это подразумевает ведение пищевого дневника, учёт калорий, динамику снижения веса и ежедневную физическую активность с использованием мобильного приложения «Fat Secret» (2007).

Четвёртый этап – оценка эффективности. Четвёртый этап посвящён оценке эффективности физиологической методики модификации образа жизни. Согласно клиническим рекомендациям Российской ассоциации эндокринологов, оценку полученных результатов необходимо проводить через 3 месяца. Выбор такого временного отрезка продиктован наступлением определённой фазы «плато» в снижении массы тела. На данном этапе, чтобы закрепить результат, необходимо продолжать систематическое следование рекомендациям. В связи с чем рекомендуется пятый этап, который продолжается от 3 месяцев, для поддержания достигнутого результата [43].

И в заключении нами было подтверждено третье положение, выносимое на защиту: оценка индивидуальных показателей уровня ПДА, трофологического и вегетативного статусов после физиологической методики модификации образа жизни подтвердила её эффективность для мужчин с нормальной массой тела, скрытым ИзМТ и ИзМТ.

У мужчин IA группы по истечении 3 месяцев в результате планомерного физиологического повышения уровня двигательной активности показатель ПДА достигал 75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень», при расчёте процентной разницы эффективность увеличения составила 18,51%. По показателям трофологического статуса была достигнута цель сохранения массы тела, что подтверждалось незначительными процентными изменениями по показателю массы тела (1,98%), ИМТ (0,47%), ОТ/ОБ (1,14%) и ЖМ (7,19%). По показателям вегетативного статуса также была достигнута поставленная цель – повышение функциональных возможностей ССС: ИН₁ на 5,46% отличался от исходных показателей, после проведения лестничной пробы на 7,55% изменились показатели ИН₂, отмечалось некоторое уменьшение HRR $3,88 \pm 0,62$ мин., что находилось на границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$), снижение TP на 9,12%, SDNN на 8,77%, LF на 7,74%, повышение показателя HF на 7,13%, что подтверждает снижение активации симпатического отдела ВНС.

В IB группе мужчин увеличение уровня ПДА после коррекционных мероприятий составило 25,12% и достигло области 50-75 центильного коридора,

что для данной конституциональной группы интерпретируется как «средний уровень». По показателям трофологического статуса эффективность снижения массы тела составила 3,18%, ИМТ 3,28%, ОТ/ОБ 2,19%, эффективность снижения ЖМ составила 9,71%, что также подтвердило правильность выбранного расчёта РСК с целью незначительного снижения массы тела в данной группе. По вегетативному статусу отмечалось снижение симпатических влияний: изменение $ИН_1$ на 12,86%, $ИН_2$ на 11,25%, HRR составило $3,92 \pm 0,74$ мин., что находилось на границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$), отличия по маркерам симпатического звена регуляции – снижение общей мощности на 10,12%, стабильный LF, снижение показателей SDNN на 13,39% и rMSSD на 20,51%, повышение HF на 13,33%, уменьшение индекса LF/HF на 10,57%.

Первоначально типовой признак во II группе по центильному распределению располагался в области 5-10 центиля – «очень низкий уровень», после коррекционных мероприятий показатель увеличился на 45,39% и достиг области 50-75 центильного коридора, что характеризовалось как «средний уровень» для данной конституциональной группы. По трофологическому статусу в данной группе достигнуты наиболее существенные изменения: на 12,26% произошло снижение массы тела, на 12,31% ИМТ, на 4,31% индекса талия-бёдра, на 12,66% снижение ЖМ. Во II группе мужчин также отмечались наибольшие изменения по показателям вегетативного статуса: на 6,84% изменение $ИН_1$, на 15,32% изменение $ИН_2$, произошло снижение стресс-индекса, что указывает на уменьшение симпатических влияний, уменьшение HRR $4,58 \pm 0,47$ мин., что уже приближалось к границе градации «удовлетворительно» ($p > 0,001$). При изучении временных и спектральных показателей ВСР исходно у мужчин II группы было выявлено доминирование симпатического отдела ВНС. После проведения коррекционных мероприятий в данной группе отмечалась наибольшая эффективность снижения симпатических влияний. На это указывают снижение общей мощности на 18,67%, изменение маркеров парасимпатического звена регуляции – снижение показателей SDNN на 23,4% и rMSSD на 18,93%, повышение HF на 15,96%, уменьшение индекса LF/HF на 10,48%.

Необходимо отметить физиологичность полученных результатов. При последовательном увеличении ДА учитывалась конституциональная принадлежность, на основании которой отмечалось снижение массы тела и повышение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. Установлены основные физиологические показатели, подтверждающие эффективность методики модификации образа жизни (рисунок 11).

В результате проведённых исследований было доказано, что учёт конституционально-типологических особенностей привычной двигательной активности у мужчин в возрасте от 20 до 35 лет с нормальной и избыточной массой тела способствует снижению массы тела и улучшает функциональные показатели сердечно-сосудистой системы. Эти результаты подчёркивают важность индивидуального подхода к планированию двигательной активности, основанного на конституционально-типологических особенностях, что может привести к более эффективным результатам в управлении массой тела и поддержке здоровья сердечно-сосудистой системы.

Данное исследование продемонстрировало важность учёта физиологической индивидуальности при оценке уровня привычной двигательной активности мужчин. Выявленные центильные показатели и системная взаимосвязь с трофологическим и вегетативным статусом подчёркивают, что ПДА является значимым показателем для оценки здоровья.

Кроме того, выделение подгрупп мужчин с нормальной массой тела и скрытой ИзМТ открывает новые перспективы для разработки методов модификации образа жизни, что может значительно улучшить качество жизни и здоровье данной категории. Конституционально-типологический подход позволяет более глубоко понять физиологические аспекты индивидуальности и представляет практическую ценность для применения в физиологической науке и медицинской практике.

ВЫВОДЫ

1. Нормативное конституционально-типологическое распределение уровня привычной двигательной активности у мужчин 20-35 лет представлено центильными коридорами по семи фиксированным значениям (от «очень низкого» до «очень высокого» уровня) и определяет популяционную «физиологическую норму привычной двигательной активности» для возрастной группы мужчин 20-35 лет. В группе мужчин с нормальной массой тела – средний уровень привычной двигательной активности, в группе мужчин с избыточной массой тела – низкий уровень привычной двигательной активности.
2. В группе мужчин с нормальной массой тела по показателям трофологического статуса у 33 % определена скрытая избыточная масса тела, что указывает на конституциональное внутригрупповое разнообразие; показатели вегетативного статуса были в пределах нормы. Среди мужчин с избыточной массой тела по показателям трофологического статуса установлены наибольшие значения жировой массы при относительно низком уровне скелетно-мышечной массы ($p=0,001$); по вегетативному статусу подтверждено влияние симпатической части вегетативной нервной системы (увеличение A_{mo} , ИВР, ΔX , общего ритма, низкочастотных колебаний, индекса LF/HF) и удлинении времени восстановления пульса после физической нагрузки.
3. Разработанная физиологическая методика модификации образа жизни содержит пять последовательных этапов, основанных на центильном повышении двигательной активности в рамках конституциональной группы, для мужчин со скрытой избыточной массой тела – снижение массы тела, направленное на уменьшение скрытого жира отложения созданием дефицита калорий 5-10%, с избыточной массой тела – снижение массы тела за счёт дефицита калорий 10-15%.

4. Относительно исходных показателей после физиологической методики модификации образа жизни у мужчин с нормальной массой тела показатель привычной двигательной активности достигал 75 центильного коридора, у лиц со скрытой избыточной и избыточной массой тела – области 50-75 центильного коридора, в данных группах установлены значимое снижение массы тела, индекса массы тела, жировой массы, повышение функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы за счёт снижения симпатических влияний.
5. Факторами, доказывающими физиологическую эффективность использования методики модификации образа жизни у мужчин с нормальной и избыточной массой тела являются: с нормальной массой тела - увеличение уровня привычной двигательной активности на 18,5%; со скрытой избыточной массой - увеличение двигательной активности на 25,1%, снижение массы тела на 3,2% и индекса массы тела на 3,3%; у мужчин с избыточной массой тела - увеличение двигательной активности на 45,4%; снижение массы тела на 12,3% и индекса массы тела на 12,3%, повышение вегетативной реактивности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Результаты настоящего исследования рекомендуется применять для сохранения здоровья и жизни мужского населения, что включает:

- использование центильных таблиц для последовательного повышения уровня двигательной активности в профилактических программах, основанных на персонифицированных физиологических методиках оздоровления;
- внедрение физиологической методики модификации образа жизни в практике учреждений, оказывающих первичную медико-социальную помощь, реабилитационных центров и центров здоровья для здоровьесбережения мужского трудоспособного населения;
- применение полученных конституционально-типологических показателей уровня ПДА, трофологического статуса (данные антропометрии и биоимпеданс-анализа) и вегетативного статуса (данные вариабельности сердечного ритма) как нормативных при комплексной оценке состояния здоровья мужчин 20-35 лет.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АД	– артериальное давление
АКМ	– активная клеточная масса
БМТ	– безжировая (тощая) масса
ВНС	– вегетативная нервная система
ВОЗ	– Всемирная организация здравоохранения
ВСР	– вариабельность сердечного ритма
ГАУЗ ТО	– Государственное автономное учреждение здравоохранения Тюменской области
ДА	– двигательная активность
ДАД	– диастолическое артериальное давление
ДТ	– длина тела
ЖМ	– жировая масса
ИВР	– индекс вегетативного равновесия
ИзМТ	– избыточная масса тела
ИМТ	– индекс массы тела
ИН	– индекс напряжения
ИТБ	– индекс талия/бёдра
КИГ	– кардиоинтервалография
ЛГ	– лютеинизирующий гормон
МТ	– масса тела
НИОКТР	– научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
ОБ	– обхват бёдер
ОТ	– обхват талии
СММ	– скелетно-мышечная масса
ПБМ	– показатель базового метаболизма
ПДА	– привычная двигательная активность
РСК	– рекомендуемый суточный приём калорий

САД	– систолическое артериальное давление
СНС	– симпатическая нервная система
ССС	– сердечно-сосудистая система
ЧСС	– частота сердечных сокращений
ФСГ	– фолликулостимулирующий гормон
ФТК	– функциональный тип конституции
ЭД	– эректильная дисфункция
ЭКГ	– электрокардиография
HRR	– heart rate recovery

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акмаев, И. Г. Нейроиммуноэндокринные взаимодействия: экспериментальные и клинические аспекты: материалы IV Всероссийского конгресса эндокринологов в Санкт-Петербурге / И. Г. Акмаев // Сахарный диабет. – 2002. – № 1. – С. 2–12.
2. Алфёрова, В. И. Распространённость ожирения во взрослой популяции Российской Федерации (обзор литературы) / В. И. Алфёрова, С. В. Мустафина // Ожирение и метаболизм. – 2022. – № 1. – С. 96-105.
3. Анализ нефроурологической заболеваемости по результатам диспансеризации организованного населения / В. Б. Бердичевский, Б. А. Бердичевский, Н. В. Толстоухова [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2018. – Т. 19, № 4 (96). – С. 126-128.
4. Андреева, Е. Н. Ожирение – угроза репродуктивного потенциала России / Е. Н. Андреева, Е. В. Шереметьева, В. А. Фурсенко // Ожирение и метаболизм. – 2019. – № 3. – С. 20-28.
5. Арутюнов, Г. П. Терапия факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний / Г. П. Арутюнов. – М.: Издательство ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 672 с.
6. Аршевский, С. В. Половая функция мужчины / С. В. Аршевский. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2003. – 54 с.
7. Ассоциации половых гормонов с компонентами инсулин-глюкозного гомеостаза / О. В. Цыганкова, А. Р. Бадин, З. Г. Бондарева [и др.] // Ожирение и метаболизм. – 2018. – Т.15, № 2. – С. 3-10.
8. Бабунц, И. В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И. В. Бабунц, Э. М. Миражян, Ю. А. Машаех. – Ставрополь: Принтмастер, 2002. – 112 с.

9. Баевский, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – Москва: Наука, 1984. – 221 с.
10. Баевский, Р. М. Анализ variability сердечного ритма: физиологические основы и основные методы проведения / Р. М. Баевский, А. Черникова // *Cardiometry*. – 2017. – Вып. 10. – С. 68–80. DOI: 10.12710/cardiometry.2017.667.
11. Байгужин, П. А. Реакция автономной нервной системы у студенток-гимнасток при выполнении умственной нагрузки на фоне утомления / П. А. Байгужин, С. Л. Сашенков // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. – 2023. – № 4 (46). – С. 79-85.
12. Бальсевич, В. К. Онтокинезиология человека / В. К. Бальсевич. – М.: Теория и практика физической культуры. – 2000. – 275 с.
13. Бальсевич, В. К. Очерки по возрастной кинезиологии человека. Теория и практика физической культуры / В. К. Бальсевич. – Москва: Советский спорт. – 2009. – 220 с.
14. Белая, Ж. Е. Роль физических нагрузок в норме при сахарном диабете / Ж. Е. Белая, О. М. Смирнова, И. И. Дедов // *Проблемы эндокринологии*. – 2005 – Т.51, № 2. – С. 28-37.
15. Белоцерковский, З. Б. Эргометрические физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2015 – 312 с.
16. Березный, Е. А. Практическая кардиоритмография / Е. А. Березный, А. М. Рубин, Г. А. Утехина – СПб.: «Нео», 2005. – 143 с.
17. Бернштейн, Н. А. Физиология движений и активность / Н. А. Берштейн – М.: Наука, 1990. – 438 с.
18. Бернштейн, Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Берштейн // *ЛФК и массаж*. – 2012. – № 7. – С. 4-9.
19. Беспалова, Т. В. Региональные особенности внутрипопуляционного разнообразия привычной двигательной активности и ее роль в оценке физиологической нормы и донологической диагностики: монография /

- Т. В. Беспалова, В. И. Корчин, В. В. Колпаков. – Ханты-Мансийск – Тюмень: Печатник, 2012. – 173 с.
20. Божедомов, В. А. Репродуктивная андрология сегодня: что следует знать гинекологам-репродуктологам? / В. А. Божедомов, М. А. Машина, Е. И. Шаропова [и др.] // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2020. – № 3. – С. 129-137.
 21. Бойко, Е. Р. Физиолого-биохимические основы жизнедеятельности человека на Севере / Е. Р. Бойко. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 190 с.
 22. Болезни предстательной железы в РФ: статистические данные 2008-2017 гг. / О. И. Аполихин, В. А. Комарова, А. А. Никушина [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2019. – № 2. – С. 4-13.
 23. Брагин, А. В. Клинико-физиологический статус лиц с различной устойчивостью к кариесу зубов и заболеваниям пародонта (механизмы резистентности, основы системной профилактики и комплексного лечения): дисс. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 – физиология, 14.00.21 – стоматология / Брагин Александр Витальевич. – Омск, 2008. – 314 с.
 24. Валькова, Н. Ю. Особенности вегетативной регуляции у старших школьников разного психологического типа по тесту самоактуализации / Н. Ю. Валькова, Е. Н. Мазур, С. В. Чечуева // Вестник Поморского университета. Естественные и точные науки. – 2006. – № 3. – С. 59-62.
 25. Вариабельность ритма сердца у здоровых женщин и мужчин 18–27 лет, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // С. И. Еремеев, О. В. Еремеева, В. С. Кормилец [и др.] // Экология человека. – 2021. – № 8. – С. 12–20.
 26. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологическая интерпретация и клиническое использование // American Heart Association Inc.; European Society of Cardiology European Heart Journal, Mar. – 1996. – Vol. 17. – С. 354-381.
 27. Вербовой, А. Ф. Лептин, резистин и оментин у пациентов с нарушенной толерантностью к глюкозе и сахарным диабетом 2-го типа / А. Ф. Вербовой,

- Е. С. Соломонова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2012. – № 3 (23). – С. 52-59.
28. Влияние физических нагрузок на когнитивные функции и биоэлектрическую активность головного мозга у спортсменов различных специализаций / Н. А. Овчинникова, Е. В. Медведева, Г. С. Ежова [и др.] // Физиология человека. – 2023. – Т. 49, № 5. – С. 61-73.
29. Гаврилов, М. А. Средства лечебной физической культуры в комплексной терапии ожирения: учебное пособие / Гаврилов М. А., Мальцева И. В., Якимович И. Ю. – Томск: СибГМУ, 2014. – 100 с.
30. Гайворонский, И. В. Биоимпедансометрия как метод оценки компонентного состава тела человека (обзор литературы) / И. В. Гайворонский, Г. И. Ничипорук, И. Н. Гайворонский [и др.] // Вестник Санкт-петербургского университета. Медицина. – 2017. – Т. 12, Вып. 4. – С. 365-384.
31. Гамидов, С. И. Мужское здоровье и ожирение – диагностика и терапевтические подходы / С. И. Гамидов, Т. В. Шатылко, Н. Г. Гасанов // Ожирение и метаболизм. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 29-36.
32. Герд, М.А. К вопросу об изменении некоторых психических функций человека в связи с ограничением мышечной деятельности / М. А. Герд, Н. Е. Панферова // Вопросы психологии. – 1966. – № 5. – С. 22-27.
33. Гирш, Я. В. Роль и место биоимпедансного анализа в оценке состава тела детей и подростков с различной массой тела / Я. В. Гирш, О. А. Герасимчик // Бюллетень сибирской медицины. – 2018. – Т. 17 (2). – С. 121–132.
34. Гончаров, В. И. К проблеме «памяти на движения» (опыт экспериментального исследования) / В. И. Гончаров // Психологический журнал. – 2023. – Т. 44, № 5. – С. 5-15.
35. Гончаров, В. И. Психология физической культуры: учебное пособие / В. И. Гончаров. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2022. – 128 с.

36. Гончаров, Н. П. Андрогены (лекция) / Н. П. Гончаров // Проблемы эндокринологии. – 1996. – № 42 (4). – С. 28-31.
37. Гордийчук, С. Н. Индивидуально-типологические особенности спонтанной двигательной активности и морфофункционального статуса у новорожденных в позднем неонатальном периоде: автореф. дисс. ... канд. мед. наук.: специальность 03.03.01 – физиология / С. Н. Гордийчук. – Тюмень, 2021. – 24 с.
38. Гранат Е. А. Здоровье мужчин и женщин зрелого возраста / Е. А. Гранат. – Иркутск: ИГМУ, 2016. – 80 с.
39. Грибанов, А. В. Сезонная динамика церебрального энергообмена у человека в Арктической зоне / А. В. Грибанов, Н. Ю. Аникина, О. Н. Котцова [и др.] // Экология человека. – 2021. – № 5. – С. 13-19.
40. Гудков, А. Б. Особенности функциональных резервов сердечно-сосудистой системы у курсантов морского вуза в условиях длительного плавания / А. Б. Гудков, Ф. А. Щербина, О. Н. Попова [и др.] // Морская медицина. – 2021. – Т. 7, № 3. – С. 14-19.
41. Гусова, З. Р. Роль висцерального ожирения и дефицита тестостерона в формировании метаболических нарушений у мужчин / З. Р. Гусова, Е. О. Дзантиева // Вестник урологии. – 2019. – № 7 (3). – С. 14-22.
42. Дедов, И. И. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний» / И. И. Дедов // Ожирение и метаболизм. – 2021. – Т. 18, № 1. – С. 5-99.
43. Дедов, И. И. Ожирение. Клинические рекомендации / И. И. Дедов // Consilium medicum. – 2021. – Т. 23 (4). – С. 311–325.
44. Дедов, И. И. Патогенетические аспекты ожирения / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко, Т. И. Романцова // Ожирение и метаболизм. – 2004. – № 1. – С. 4.
45. Демидова, Т. Ю. Предиабет: современное состояние проблемы и возможности коррекции / Т. Ю. Демидова, Ю. С. Кишкович // РМЖ. Медицинское обозрение. – 2019. – № 10. – С. 60–67.

46. Дёмин, Д. Б. Зависимость изменений ЭЭГ от уровня гипоксии и индивидуальных особенностей вегетативной регуляции кардиоритма у человека / Д. Б. Дёмин, Л. В. Поскотинова // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2018. – Т. 104, № 3. – С. 356–367.
47. Дерновой, Б. Ф. Сердечно-сосудистая система в условиях изменения гемодинамической нагрузки у человека на Севере: монография / Б. Ф. Дерновой, В. И. Прошева. – Сыктывкар: Коми научный центр Уральского отделения, 2024. – 168 с.
48. Забина, Е. Ю. Влияние физической активности на здоровье: обзор научных исследований / Е. Ю. Забина, О. И. Муравов // Профилактическая медицина. – 2008. – № 4. – С. 7-15.
49. Зайцев, В. А. Репродуктивное здоровье мужчин в условиях воздействия сложного комплекса вредных профессиональных и экологических факторов / В. А. Зайцев, Г. А. Цепкова, Ю. Б. Говердовский // Врач. – 2020. – Т. 31, № 8. – С. 45-53.
50. Зайченко, А. А. Конституциональная психология / А. А. Захарченко // Известия Саратовского университета. – 2010. – Т.10. – С. 64-69.
51. Иванова, О. А. Прогнозирование эффективности длительных физических тренировок у больных гипертонической болезнью / О. А. Иванова, С. Г. Куклин // Артериальная гипертензия. – 2017. – 23 (4): 34652. – <https://doi.org/10.18705/1607419X2017234346352>.
52. Иванова, О. А. Скорость восстановления сердечного ритма после нагрузки при физической реабилитации кардиологических пациентов / О. А. Иванова, С. Г. Куклин // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2018. – 17 (2). С. 95-100.
53. Исследование динамики уровня слюварного кортизола при оценке сердечно-сосудистых реакций на общее холодное воздействие / Д. Б. Дёмин, Е. В. Кривоногова, О. В. Кривоногова [и др.] // Журнал медико-биологических исследований. – 2020. – Т. 8, № 2. – С. 121–131.

54. Кабачкова, А. В. Двигательная активность и когнитивная деятельность: особенности взаимодействия и механизмы влияния / А. В. Кабачкова, А. Н. Захарова, С. Г. Кривошеков [и др.] // Физиология человека. – 2022. – Т. 48, № 5 – С. 126-136.
55. Калинин, С. Ю. Ожирение, инсулинорезистентность и репродуктивное здоровье мужчины: патогенетические взаимодействия и современная патогенетическая фармакотерапия / С. Ю. Калинин // Эффективная фармакотерапия. – 2015. – № 27. – С. 66–79.
56. Калинин, С. Ю. Ожирение и нарушения репродуктивной функции у мужчин / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. – Москва, 2004.– С. 185–216.
57. Калинин, С. Ю. Практическая андрология / С. Ю. Калинин, И. А. Тюзиков. – М.: Практическая медицина, 2009. – 399 с.
58. Калинин, С. Ю. Эректильная дисфункция у больных с сахарным диабетом. Диагностика. Дифференциальная диагностика. Лечение / С. Ю. Калинин, Г. И. Козлов. – М., 2003. – 28 с.
59. Камалов, А. А. Образ жизни современного человека как фактор риска развития урологических заболеваний: от профилактики к лечению / Камалов А. А., Нестерова О. Ю. // Экспериментальная и клиническая урология. – 2023. – Т. 16, № 4. – С. 68-79.
60. Карлов, В. А. Дисфункция вегетативной нервной системы как дополнительный фактор риска эпилепсии / В. А. Карлов // Журнал неврологии и психиатрии. – 2012. – № 5. – С. 108-113.
61. Кириенкова, Е. В. Роль адипокинов и гормонов гастропанкреодуоденальной зоны в развитии инсулинорезистентности при ожирении: дисс. ... д-ра мед. наук: 14.03.03 / Кириенкова Елена Витальевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации]. – Калининград, 2021. – 240 с.: ил.

62. Клаучек, С. В. Физиологические основы сексуальности мужчины и женщины: учебное пособие / С. В. Клаучек, Е. В. Лифанова. – Волгоград, 2006. – 74 с.
63. Кондаков, Н. С. Диагностика физиологических резервов для увеличения эффективности и безопасности тренировочного процесса спортсменов / Н. С. Кондаков, С. А. Авдюшенко // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2019. – Т. 38 (S3). – С. 85-88.
64. Концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности. Сообщение I. внутривнутрипопуляционное разнообразие привычной двигательной активности человека и ее типовая оценка / Колпаков В. В., Т. В. Беспалова, А. В. Брагин [и др.]. // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 121-132.
65. Концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности. Сообщение II. Популяционная разнокачественность соматотипов в группах лиц с различным уровнем привычной двигательной активности / Колпаков В. В., Т. В. Беспалова, А. В. Брагин [и др.] // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 1. – С. 75-83.
66. Концепция типологической вариабельности физиологической индивидуальности Сообщение III. Психофизиологические особенности функциональных типов – лиц с различным уровнем привычной двигательной активности / Т. В. Беспалова, Н. Ю. Ларькина, В. В. Колпаков [и др.] // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 4. – С. 88-100.
67. Копытов, А. А. Системная оценка кариесрезистентности студентов города Тюмени при адаптации к учебной деятельности и смене климато-географических условий проживания: автореф. дис.... канд. мед. наук: 03.00.13 – физиология, 14.00.21 – стоматология / А. А. Копытов – Курган, 2015. – 23 с.
68. Корнеев, И. А. Мужское бесплодие, метаболический синдром и ожирение / Корнеев И. А., Мацуева И. А. // Урологические ведомости. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 153-162.

69. Корниенко, И. А. Возрастное развитие энергетики мышечной деятельности: итоги 30-летнего исследования. Сообщение III. Эндогенные и экзогенные факторы, влияющие на развитие энергетики скелетных мышц / И. А. Корниенко, В. Д. Сонькин, Р. В. Тамбовцева // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 5. – С. 118-123.
70. Кошмелев, А. А. Патогенетическая роль изменений фосфолипидного и перекисного статуса эякулята при нарушении фертильности у мужчин: дисс... канд. мед. наук, 14.00.16 – патологическая физиология / Кошмелев, Александр Александрович. – Чита, 2012. – 124 с.
71. Кречмер, Э. Строение тела и характер / пер. с немецкого. – М.: Апрель – Пресс, Изд-во ЭКСМО-Пресс, 2001. – 336 с.
72. Кривошеков, С. Г. Кардио-респираторная координация при острой гипоксии у легкоатлетов-бегунов / С. Г. Кривошеков, Д. Ю. Урюмцев, В. В. Гульятеева [и др.] // Физиология человека. – 2021. – Т. 47, № 4. – С. 80-90.
73. Ксенева, С. И. Вегетативная дизрегуляция в механизмах формирования проявлений метаболического синдрома / С. И. Ксенева, Е. В. Бородулина, О. Ю. Трифонова [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2018. – № 33 (4). – С. 119-124.
74. Кудря, О. Н. К вопросу о регуляции углеводного обмена при мышечной деятельности / О. Н. Кудря // Омский научный вестник. – 2011. – № 1 (104). – С. 213-216.
75. Курашова, Н. А. Закономерности изменения компонентов системы глутатиона, ассоциированных с полиморфизмами генов биотрансформации при окислительном стрессе у мужчин разных этнических групп с бесплодием: автореф. дис. ... д-ра. биол. наук: 14.03.03 – патологическая физиология / Курашова Надежда Александровна. – Иркутск, 2017. – 42 с.
76. Левушкин, С. П. Комплексная оценка физической работоспособности юношей / С. П. Левушкин // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 5. – С. 68-72.

77. Любин, Г. С. Преодоление инсулинорезистентности: больше мышц – меньше диабета / Г. С. Любин // Медицинский новости. – 2020. – № 5. – С. 27-29.
78. Мамчиц, Е. В. Системная оценка и физиологические критерии эффективности приживления и функционирования дентальных имплантатов: дисс. ... канд. мед. наук. 03.00.13 – физиология, 14.00.21 – стоматология / Мамчиц, Елена Владимировна. – Курган, 2009. – 169 с.
79. Маркова, Т. Н. Адипоцитокينات: современный взгляд на дефиницию, классификацию и роль в организме / Т. Н. Маркова, Н. К. Мищенко, Д. В. Петина // Проблемы эндокринологии. – 2022. – Т. 68, № 1. – С. 73-80. – doi: <https://doi.org/10.14341/probl12805>.
80. Маслов, Л. Н. Влияние долговременной адаптации к холоду на состояние сердечно-сосудистой системы / Л. Н. Маслов, Н. В. Нарыжная // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2015. – Т. 101, № 5. – С. 525-537.
81. Методические аспекты анализа временных и спектральных показателей variability сердечного ритма (обзор литературы) / Г. Н. Ходырев, С. В. Хлыбова, В. И. Циркин [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2011. – № 3-4. – С. 60-70.
82. Михайлов, В. М. Variability ритма сердца: опыт практического применения метода / В. М. Михайлов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иваново: Ивановская гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
83. Михайлова, С. В. Физиологическое обоснование применения индекса компонентного состава тела как показателя уровня фитнес-здоровья / С. В. Михайлова // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2020. – № 3 (33). – С. 70-80.
84. Мужское бесплодие в Российской Федерации: статистические данные за 2000-2018 годы / Г. С. Лебедев, Н. А. Голубев, И. А. Шадеркин [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. – 2019. – № 4. – С. 4-13.
85. Назаров, И. А. Этиологические и патогенетические аспекты андрологического компонента прекоцепционной диагностики: дисс. ...

- канд. мед. наук, 14.00.16 – патологическая физиология / Назаров Илья Александрович. – Нижний Новгород, 2005. – 153 с.
86. Напольский, И. Н. Персонализированное питание для профилактики и лечения метаболических заболеваний: возможности и перспективы / И. Н. Напольский, П. В. Попова // Российский журнал персонализированной медицины. – 2022. – Т. 2, № 1. – С. 15-34.
87. Национальные Российские рекомендации по применению методики холтеровского мониторирования в клинической практике // Российский кардиологический журнал. – 2014. – № 2 (106). – С. 6-71.
88. Национальный проект «Демография» Москва, 2019 г. [Электронный ресурс] URL: <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/projects/demografiya> (дата обращения: 10.02.2023).
89. Неудахин, Е. В. Обоснование энерготропной терапии вегетативных расстройств у детей / Е. В. Неудахин // Российский медицинский журнал. – 2018. – № 2 (II). – С. 107–112.
90. Никитюк, В. А. Конституция человека. Итоги науки и техники. Серия Антропология / В. А. Никитюк. – Москва, 1991. – 130 с.
91. Николаев, Д. В. Лекции по биоимпедансному анализу состава тела человека / Д. В. Николаев, С. П. Щелькалина. – М.: РИО ЦНИИОИЗ МЗ РФ, 2016. – 152 с.
92. Нотов, И. К. Микроциркуляторное русло предстательной железы у мужчин с ожирением при доброкачественной гиперплазии предстательной железы / И. К. Нотов, С. В. Залавина // Актуальные проблемы морфологии на современном этапе: сб. науч. ст., посвящ. 85-летию С. П. Ярошевича, Минск, Респ. Беларусь, 13 окт. 2023 г.; под общ. ред. Н. А. Трушель. – Минск, 2023. – С. 366-370.
93. Оганов, Р. Г. Современные стратегии профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний / Р. Г. Оганов, Г. В. Погосова // Кардиология. – 2007. – Т. 47, № 12. – С. 54-59.

94. Оганов, Р. Г. Экономический ущерб от сердечно-сосудистых заболеваний в Российской Федерации / Р. Г. Оганов, А. В. Концевая, А. М. Калинина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2021. – Т. 10, № 4. – С. 5.
95. Ожирение в России: современный взгляд под углом социальных проблем / И. В. Лескова, Е. В. Ершова, Е. А. Никитина [и др.] // Ожирение и метаболизм. – 2019. – № 1. – С. 20–26.
96. Ожирение: клинические рекомендации Российской ассоциации эндокринологов. – М., 2020.
97. Осадчук, Л. В. Индивидуальный образ жизни и мужская фертильность / Л. В. Осадчук, А. В. Осадчук // Физиология человека. – 2023. – Том 49, № 2. – С. 123–136.
98. Осадчук, Л. В. Популяционные исследования мужского репродуктивного потенциала: качество сперматозоидов как маркер репродуктивного здоровья / Л. В. Осадчук, А. В. Осадчук // Урология. – 2020. – № 3. – С. 111.
99. Особенности вегетативного управления сердечным ритмом у студентов старших курсов медицинского вуза в зависимости от уровня артериального давления / А. П. Спицин, Н. Е. Кушкова, Т. А. Першина [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2023. – № 3 (79). – С. 50-55.
100. Особенности гормонального метаболизма у мужчин, больных ожирением / О. В. Кондрашкина, Е. А. Ермачек, Е. В. Кривцова [и др.] // РМЖ. – 2007. № 2. – С. 85.
101. Остряков, Н. Г. Особенности факторов кардиоваскулярного риска у мужчин моложе 60 лет с инфарктом миокарда и метаболическим синдромом / Н. Г. Остряков // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2020. – Т. 39, № S1-1. – С. 108-111.
102. Охоботов, Д. А. Оценка эффективности современных методов лечения мужского бесплодия и возможности использования обогащенных клеточных культур: дисс... д-ра мед. наук...: 3.1.13. Урология и андрология / Охоботов Дмитрий Александрович. – Барнаул, 2023. – 244 с.

103. Оценка уровня физической активности у пациентов с избыточной массой тела и ожирением в Российской Федерации (фактор-РФ): обоснование и дизайн исследования / О. М. Драпкина, Р. Н. Шепель, Л. Э. Васильева [и др.] // Профилактическая медицина. – 2020. – Т. 23, № 3. – С. 7-19.
104. Пашенцева, А. В. Инсулинорезистентность в терапевтической клинике / А. В. Пашенцева, А. Ф. Вербовой, Л. А. Шаронова // Ожирение и метаболизм. – 2017. – Т.14, №. 2 – С. 9-17.
105. Поликлиническая педиатрия: учеб. пособие для студентов педиатр. и лечеб. фак. мед. вузов / В. А. Доскин, Т. В. Косенкова, Т. Г. Авдеева [и др.]; М-во здравоохранения Рос. Федерации. гос. образоват. учреждение Всерос. учеб.-науч.-метод. центр по непрерыв. мед. и фармацевт. образованию. – Москва: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 503 с.
106. Полякова, М. В. Метаболический синдром и мужское репродуктивное здоровье: формирование здорового образа жизни как ведущего способа профилактики бесплодия / М. В. Полякова // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2017. – Т. 16, № 3. – С. 69-74.
107. Потемина, Т. Е. Сравнительные эколого-физиологические особенности мужской репродуктивной системы в условиях стрессогенного напряжения: дисс. ... д-ра. биол. наук...: 03.03.01 – физиология / Потемина Татьяна Евгеньевна. – Москва, 2007. – 325 с.
108. Приказ Минздрава России (Министерство здравоохранения РФ) от 27 апреля 2021 г. № 404н «Об утверждении Порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения.
109. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 13 марта 2019 г. № 124н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения» URL: <https://static-0.minzdrav.gov.ru> (дата обращения: 17.10.2023).
110. Применение современных систем экспресс-диагностики для выявления факторов, лимитирующих функциональное состояние

- высококвалифицированных спортсменов / Ю. В. Корягина, С. В. Нопин, Г. Н. Тер-Акопов [и др.] // Современные вопросы биомедицины. – 2019. – № 7. – С. 53-74.
111. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний в детском и подростковом возрасте / А. А. Александров, Л. А. Балыкова, М. Г. Бубнова [и др.] // Атеросклероз. – 2013. – Т. 9, № 1. – С. 99-140.
112. Пушкарь, Д. Ю. Заболевания предстательной железы / Д. Ю. Пушкарь, А. В. Говоров, А. О. Васильев. – М.: «НИИОЗММ ДЗМ», 2020. – 68 с.
113. Радченко, О. Р. Факторы риска мужского бесплодия и методы профилактики / О. Р. Радченко // Практическая медицина. – 2012. – № 2 (57). – С. 218-220.
114. Резолюция по итогам междисциплинарного экспертного совета «Профилактика и лечение ожирения. Как достичь здорового метаболического баланса» / Е. А. Трошина Л. А. Суплотова, Т. Л. Каронова [и др.] // Проблемы эндокринологии. – 2022. – Т. 68, № 6. – С. 164-167. – DOI: <https://doi.org/10.14341/probl13211>.
115. Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни, 2018 [Электронный ресурс] URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/279655/WHO-NMH-PND-18.5-rus.pdf?isAllowed=y&sequence=1> (дата обращения: 13.05.2021).
116. Рогачев, А. А. Гигиеническая оценка питания и двигательной активности студентов-медиков путем анкетирования / Рогачев А. А., Фертикова Т. Е. // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2018. – Т. 21, № 3. – С. 143-148.
117. Роживанов, Р. В. Половая функция мужчин с гормонально активными и неактивными аденомами гипофиза: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук: 14.01.02 – эндокринология / Роживанов, Роман Викторович. – Москва, 2014. – 44 с.

118. Романов, К. Ю. Исследование отношения студентов-медиков к занятиям физической культурой / Романов К. Ю. // Мир спорта. – 2024. – № 1 (94). – С. 73-76.
119. Рубина, С. С. Вариабельность сердечного ритма у пациентов с обструктивным апноэ сна и коморбидной патологией / С. С. Рубина, Л. В. Чичановская, И. И. Макарова // Медицинский алфавит. – 2022. – № 32. – С 35–39.
120. Руководство по клинической андрологии / А. А. Капто, И. В. Виноградов, Е. С. Дендеберов [и др.]. – М.; ИД «Медпрактика-М», 2008. – 272 с.
121. Рутковский, А. В. Сезонная динамика эндокринной регуляции скорости обмена веществ, показателей кислородтранспортной системы крови и физической работоспособности у спортсменов Среднего Приобья, специализирующихся в циклических зимних видах спорта / А. В. Рутковский, А. П. Койносов, А. Е. Губина // Человек. Спорт. Медицина. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 41-50.
122. Рязанцев, А. А. Влияние занятий спортом на репродуктивные способности мужчин: педагогические аспекты / А. А. Рязанцев, А. М. Стрельников, М. А. Антонова // Педагогический журнал. – 2023. – Т. 13, № 5 – С. 192-197.
123. Савина, А. А. Распространенность ожирения среди населения Российской Федерации: период до пандемии COVID-19 / А. А. Савина, С. И. Фейгинова // Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. – 2022. – № 68(5): 4. Режим доступа: [http://vestnik.mednet.ru/content / view/1414/30/lang,ru/](http://vestnik.mednet.ru/content/view/1414/30/lang,ru/). – DOI: 10.21045/2071-5021-2022-68-5-4. (Дата обращения: 11.09.2022).
124. Сатыбалдин, Д. А. Дефицит микронутриентов как причина мужского бесплодия: дисс. ... канд мед. наук, 3.1.13. Урология и андрология / Сатыбалдин Данияр Агыбаевич. – Барнаул, 2021. – 114 с.

125. Свешников, А. А. Половая функция мужчин при действии стресс-факторов чрезвычайной интенсивности / А. А. Свешников, Н. В. Шарыпова. – Издательство: Академия Естествознания, 2013. – 222 с.
126. Сиваченко, И. Б. Индикаторы variability ритма сердца в оценке функционального состояния / И. Б. Сиваченко, О. А. Любашина // Вестник психофизиологии. – 2023. – № 2. – С. 49-54.
127. Скуридина, Д. В. Обзор международных клинических рекомендаций по диагностике и лечению позднего андрогенного дефицита у мужчин / Д. В. Скуридина, Т. Ю. Демидова // Терапия. – 2022. – Т. 8, № 8 (60). – С. 74-85.
128. Слоним, А. Д. Среда и поведение: формирование адаптивного поведения / А. Д. Слоним; Акад. наук СССР. Науч. совет по физиологии человека и животных. – Ленинград: Наука, Ленингр. отд-ние, 1976. – 211 с.
129. Сметник, В. П. Половые гормоны и жировая ткань / В. П. Сметник // Ожирение и метаболизм. – 2007. – 4 (3). – С. 17-22.
130. Смолянский, Б. Л. Лечение остеопороза / Б. Л. Смолянский, В. Г. Лифляндский. – СПб.: Издательский Дом «Нева», 2006. – 256 с.
131. Соломай, Т. В. Характеристика двигательной активности студентов старших курсов медицинского вуза по результатам анкетирования / Т. В. Соломай, М. А. Сырцова // Санитарный врач. – 2016. – № 1. – С. 27-31.
132. Солонин, Ю. Г. Результаты лонгитудинального наблюдения за физиологическим статусом мужчин-северян / Ю. Г. Солонин, А. Л. Марков, Е. Р. Бойко // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2020. – Т. 54, № 3. – С. 63-69.
133. Сонькин, В. Д. Проблема оценки физической работоспособности / В. Д. Сонькин // Вестник спортивной науки. – 2010. – № 2. – С. 37.
134. Сонькин, В. Д. Конституция и физическое здоровье человека / В. Д. Сонькин // Физическая культура индивида. – М.: Вагриус, 1994. – 68 с.

135. Сонькин, В. Д. Физическая работоспособность и энергообеспечение мышечной функции в постнатальном онтогенезе человека / В. Д. Сонькин // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 3. – С. 81-90.
136. Сравнительная оценка результатов антропометрических показателей и измерений компонентного состава тела методом биоимпедансометрии / Н. В. Дзень, Н. В. Габбасова, И. Э. Есауленко [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2023. – Т. 104, № 1. – С. 54-61.
137. Сравнительная характеристика рутинных антропометрических, биохимических и гемодинамических показателей у мужчин молодого и среднего возраста в зависимости от толерантности к физической нагрузке / В. Т. Дыдышко, П. И. Наумкина, С. Г. Григорьев [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина. – 2023. – Т. 5, № 1. – С. 52-63.
138. Сравнительный анализ состава тела и типа телосложения высококвалифицированных спортсменов / А. Э. Страдзе, М. Ф. Захарова, М. М. Семенов [и др.] // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. – 2023. – № 2 (50). – С. 10-20.
139. Степанов, А. С. Сезонная динамика показателей обмена веществ и кислородтранспортной системы крови спортсменов-лыжников г. Ханты-Мансийск / А. С. Степанов, А. Е. Губина, Ан. П. Койносов [и др.] // Теория и практика физической культуры. – 2023. – № 9. – С. 40-42.
140. Сырцова, М. А. Анализ двигательной активности медицинского персонала по результатам анкетирования / М. А. Сырцова, Т. В. Соломай // Санитарный врач. – 2013. – № 7. – С. 14-17.
141. Танянский, Д. А. Влияние адипонектина на обмен углеводов, липидов и липопротеинов: анализ сигнальных механизмов / Д. А. Танянский, А. Д. Денисенко // Ожирение и метаболизм. – 2021. – 18(2). – С. 103-111.
142. Теппермен, Д. Физиология обмена веществ и эндокринной системы / Д. Теппермен, Х. Теппермен. – М.: Мир, 1989. – 653 с.

143. Тестостерон. От сексуальности к метаболическому контролю: монография / М. И. Коган, С. В. Воробьев, И. А. Хрипун [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. – 239 с. – ISBN 978-5-222-30010-7.
144. Типологические варианты возрастной нормы двигательной активности у лиц здоровой популяции / В. В. Колпаков [и др.] // Свидетельство о регистрации базы данных 2023620151, 12.01.2023. Заявка № 2022623926 от 24.12.2022.
145. Ткачук, А. А. Типологические варианты индивидуальной нормы двигательной активности, массы тела и артериального давления у детей здоровой популяции и их роль в диагностике донозологических состояний: дис. ... канд. мед. наук. 03.03.01 – физиология / Ткачук Анна Анатольевна. – Тюмень, 2021. – 142 с.
146. Томилова, Е. А. Типовая вариабельность морфофункционального, вегетативного и психофизиологического статуса детей 8-9 лет и критерии донозологической диагностики различных форм вегетативных дистоний: автореф. дисс. ... д-ра. мед. наук.: специальность 03.03.01 – физиология / Томилова Евгения Александровна. – Тюмень, 2018. – 48 с.
147. Томилова, Е. А. Вариабельность типовой нормы показателей сердечно-сосудистой системы у детей и критерии донозологической диагностики различных форм вегетативных дистоний / Е. А. Томилова // Медицинская наука и образование Урала. – 2016. – Т. 17, № 4 (88). – С. 111-116.
148. Уварова, Ю. Е. Возрастная изменчивость компонентного состава тела мужчин Ярославской области / Ю. Е. Уварова, Н. Н. Тятенкова // Морфологические ведомости. – Т.29, В. 4. – С. 47-52. – DOI: [https://doi.org/10.20340/mv-mn.2021.29\(4\).527](https://doi.org/10.20340/mv-mn.2021.29(4).527).
149. Уваровская, Б. В. Распространенность факторов риска артериальной гипертензии у мужчин призывного возраста / Б. В. Уваровская, М. В. Мельник, С. А. Князева // Системные гипертензии. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 88-93.

150. Ушаков, А. А. Использование центильного метода статистики в практике научных исследований / А. А. Ушаков // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 5. – С. 150-151.
151. Физиологический стресс на силовые нагрузки у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, возможности раннего выявления и их коррекции / А. Х. Талибов, М. Ю. Коркмазов, А. А. Кривопапов [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23, № 2. – С. 39-48.
152. Физиологическое обоснование применения индекса компонентного состава тела как показателя уровня фитнес-здоровья / С. В. Михайлова, Т. В. Полякова, Т. В. Сидорова [и др.] // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2020. – № 3 (33). – С. 70-80.
153. Хидирова, Л. Д. Клинико-функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у мужчин призывного возраста / Л. Д. Хидирова, Т. Б. Хаюрина, А. С. Демина // Доктор.Ру. – 2023. – Т. 22, № 8. – С. 29-324.
154. Хлякина, О. В. Сравнительная эколого-физиологическая характеристика зависимости репродуктивной функции мужчин и женщин от уровня антропогенной нагрузки региона проживания: дисс. ... д-ра биол. наук.: 03.03.01 – физиология, 14.00.16 – патологическая физиология / Хлякина Оксана Владимировна. – Москва, 2011. – 255 с.
155. Хрисанфова, Е. Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека / Е. Н. Хрисанфова. – М.: Издательство МГУ, 1990. – 160 с.
156. Хронобиологическая оценка привычной двигательной активности человека в условиях Западной Сибири // В. В. Колпаков, Е. А. Томилова, Т. В. Беспалова [и др.] // Физиология человека. – 2016. – Т. 42, № 2. – С. 100-111.
157. Черногривова, М. А. Клинико-физиологическая оценка и донозологическая диагностика избыточной массы тела у детей с различным уровнем привычной двигательной активности: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: специальность 03.03.01 – физиология / Черногривова М. А. – Курган, 2010. – 22 с.

158. Чибулаева, Е. В. Индивидуально-типологические особенности двигательной активности, кардиогемодинамики и накопительно-эвакуационной функции мочевого пузыря у юношей (физиологическая норма и прогностическая оценка в развитии нарушения мочеиспускания): автореф. дисс. ...канд. мед. наук: специальность 03.03.01-физиология, 14.03.23 – урология / Чибулаева Е. В. – Тюмень, 2019. – 165 с.
159. Шаповал, Д. С. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы у военнослужащих-мужчин молодого и среднего возраста в зависимости от уровня мочевого кислоты сыворотки крови / Д. С. Шаповал, В. Т. Дыдышко // Известия Российской военно-медицинской академии. – 2022. – Т. 41, № 2. – С. 151-161.
160. Шеренда, С. В. Исследование модельных характеристик современного метателя молота / С. В. Шеренда, В. С. Молчанов, П. В. Примаченко // Эпоха науки. – 2021. – № 28. – С. 384-389.
161. Шлык, Н. И. Вариабельность сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значений MXDMN у лыжниц-гонщиц в тренировочном процессе / Н. И. Шлык // Наука и спорт: современные тенденции. – 2020. – Т. 8, № 1. – С. 83-96.
162. Шторк, Т. Э. Клинико-физиологическая оценка и донозологическая диагностика гиперактивности у лиц юношеского возраста различных функциональных типов конституции: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: специальность 03.03.01 – физиология / Шторк Т. Э. – Курган, 2011. – 23 с.
163. Щанкин, А. А. Связь конституции человека с физиологическими функциями: монография / А. А. Щанкин. – 2-е изд., стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 105 с.
164. Щедрина, А. Г. Понятие и структура индивидуального здоровья человека: методология системного подхода / А. Г. Щедрина // Медицина и образование в Сибири. – 2009. – № 5. – С. 8.

165. Энергетический обмен в мышечной ткани при статических и динамических нагрузках (экспериментальное исследование) / А. Н. Захарова, К. Г. Милованова, О. В. Коллонтай [и др.] // Человек. Спорт. Медицина. – 2023. – Т. 23, № 2. – С. 77-90.
166. 20 years of leptin: Insights into signaling assemblies of the leptin receptor / F. Peelman, L. Zabeau, K. Moharana [et al.] // Journal of Endocrinology. – 2014. – 223 (1). – p. 9 – 23.
167. A study protocol for a pilot randomized controlled trial to evaluate the effectiveness of a gene-based nutrition and lifestyle recommendation for weight management among adults: the MyGeneMyDiet(®) study. // J. S. Nacis, J.P. H. Labrador, D.G. D. Ronquillo [et al.] / Front Nutr. – 2023 – Aug 22;10:1238234.
168. Adiponectin promotes adipocyte differentiation, insulin sensitivity, and lipid accumulation / Y. Fu, N. Luo, R. L. Klein [et al.] // Journal of Lipid Research. – 2005. – 46: 1369–1379.
169. Altered insulin sensitivity, hyperinsulinemia and dyslipidemia in individuals with a hypertensive parent / P. Ferrari, P. Wiedmann, S. G. Shaw [et al.] // Am J Med – 1991. – Vol.91. – P. 589–596.
170. Amiri M. Potential adverse effects of female and male obesity on fertility: a narrative review / M. Amiri, Tehrani F.Ramezani // Int. J. Endocrinol. Metab. – 2020. – V. 18, № 3. – P.e101776.
171. Anatomy and physiology of the male reproductive system and potential targets of toxicants comprehensive toxicology / L. Johnson, N. H. Ing, K. O. Curley, [et al.] // 2010 – Vol. 11. – P. 5-59.
172. Androgens and penile erection: evidence for direct relationship between free testosterone and cavernous vasodilatation in men with erectile dysfunction / A. Aversa, A. M. Isidori, M. U. De Martino [et al.] // Clin Endocrinol (Oxf). – 2000. – Vol. 53. – P. 517–522.

173. Augmented sympathoexcitation slows postexercise heart rate recovery / N. G. Boyes, J. Mannozi, N. Rapin [et al.] // *J Appl Physiol* (1985). – 2023 Dec 1. – P. 1300-1311.
174. Balawender, K. The impact of selected modifiable lifestyle factors on male fertility in the modern world / K. Balawender, S. Orkisz // *Cent. European J. Urol.* – 2020. – V. 73, № 4. – P.563.
175. Biswas, M. Total and free testosterone concentrations are strongly influenced by age and central obesity in men with type 1 and type 2 diabetes but correlate weakly with symptoms of androgen deficiency and diabetes-related quality of life / M. Biswas, D. Hampton, R. G. Newcombe [et al.] // *Clin Endocrinol (Oxf)*. – 2012. – № 76 (5). – P. 665-673.
176. BMI-referenced cut points for pedometer-determined steps per day in adults / C. Tudor-Locke, D. R. Bassett, W. J. Rutherford [et al.] // *J Phys Act Health.* – 2008. № 5 (Suppl 1). – p. 126-139.
177. Burggren, W. W. Comparative cardiovascular physiology: future trends, opportunities and challenges / W. W. Burggren, V. M. Christoffels // *Journal Acta Physiologica.* – 2013. – P. 1-20.
178. Cammisotto, P. G. Leptin secretion by white adipose tissue and gastric mucosa / P. G. Cammisotto, M. Bendayan // *Histol Histopathol.* – 2007. – 22(2): 199-210.
179. Carvalho, M. Association between birth weight and cardiovascular risk factors in adolescents / M. Carvalho, A. de Sousa // *Arq. Bras. Cardiol.* – 2013. – Vol. 101, № 1. – P. 9-17.
180. Chase, N. L. Comparison of the health aspects of swimming with other types of physical activity and sedentary lifestyle habits / N. L. Chase, X. Sui, S. N. Blair // *International Journal of Aquatic Research and Education.* – 2008. – T. 2, №. 2. – P. 74.
181. Chronobiological assessment of habitual physical activity in humans in western siberia / V. V. Kolpakov, T. V. Bepalova, N. Y. Larkina [et al.] // *Human Physiology.* – 2016. – T. 42, № 2. – P. 203-213.

182. Cornelissen, V. A. Effect of resistance training on resting blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials / V. A. Cornelissen, R. H. Fagard // *J. Hypertens.* – 2005. – № 2. – P. 251–259.
183. Cross-sectional association between body mass index and hyperlipidemia among adults in northeastern China / W. Rao, Y. Su, G. Yang [et al.] // *International Journal of Environmental Research and Public Health.* – 2016. – № 13. – P. 516–524.
184. Current role of the NLRP3 inflammasome on obesity and insulin resistance: A systematic review / J. Rheinheimer, B.M. de Souza, N. S. Cardoso [et al.] // *Metabolism.* – 2017. – 74:1-9.
185. Cuspidi, C. Seasonal variations in blood pressure: a complex phenomenon / C. Cuspidi, J. E. Ochoa, G. J. Parati // *Hypertens.* – 2012. – № 30. – P. 1315–1320.
186. Doherty, T. J. Effects of motor unit losses on strength in older men and women / T. J. Doherty, A. A. Vandervoort, A. W. Taylor // *Journal of Applied Physiology.* – 2004. – № 69. – P. 204–211.
187. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adult / M. Pahor, J. M. Guralnik, W. Ambrosius [et al.] // *JAMA.* – 2014. – 311 (23). – P. 2387.
188. Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: A systematic review with meta-analysis / X. Wang, K. G. Soh, S. Samsudin [et al.] // *PLoS One.* – 2024. – № 16;19(2):e0299281.
189. Farinha, J. B. Exercise for type 1 diabetes mellitus management: General considerations and new directions / J. B. Farinha, M. Krause, J. Rodrigues-Krause [et al.] // *Med Hypotheses.* – 2017. – 104. – P. 147-153.
190. Ferns, S. J. Effects of obesity and gender on exercise capacity in urban children / S. J. Ferns, W. H. Wehrmacher, M.Serratto // *Gend Med.* – 2011. –P. 8-10.

191. Functional Reserves and adaptive capacity of with levels of habitual physical activity / V. V. Kolpakov, T. V. Bespalova, N. Y. Larkina [et al.] // *Human Physiology*. – 2011. – Vol. 37, № 1. – P. 105-117.
192. Gaiseanu, F. The informational model of the human body and living structures: from micro to macro structuration and functions / F. Gaiseanu // *Preprints*. – 2023. – 2023040110.
193. Galán, I. Self-rated health according to amount, intensity and duration of leisure time physical activity / I. Galán, C. M. Meseguer, R. Herruzo, [et al.] // *Preventive Medicine*. – 2010. – V. 51.– P. 378-383.
194. Heart rate recovery: up to date in heart failure / A. Cozgarea, C. Dragos, T. Minodora // *A Literature Review Journal of Clinical Medicine*. – 2024. – № 13(11):3328.
195. Hofsteeng, G. H. Fat-free mass prediction equations for bioelectric impedance analysis compared to dual energy X-ray absorptiometry in obese adolescents: a validation study / G. H. Hofsteenge, M. Jm. Chinapaw, P.J. M. Weijs // *BMC Pediatr*. – 2015. – 15: 158.
196. Hypertension does not alter the increase in cardiac baroreflex sensitivity caused by moderate cold exposure / H. E. Hintsala, A. M. Kiviniemi, M. P. Tulppo [et al.] // *Frontiers in Physiology*. – 2016. – № 7. – P. 204.
197. Impact of physical activity on glycemic control and prevalence of cardiovascular risk factors in adults with type 1 diabetes: A Cross-sectional Multicenter Study of 18,028 / B. Bohn, A. Herbst, M. Pfeifer [et al.] // *Patients. Diabetes Care*. – 2015. – № 38 (8). – P. 1536-1543/
198. Kyrou, I. Fat hormones / I. Kyrou, H. S. Mattu, K. Chatha [et al.] // *Adipokines*. 2017:167-205.
199. Leisegang, K. Obesity and male infertility: Mechanisms and management / K. Leisegang, P. Sengupta, A. Agarwal [et al.] // *Andrologia*. – 2021. – V. 53, № 1. – P. e13617.

200. Liu, P. The utility of fat mass index vs body mass index and percentage of body fat in the screening of metabolic syndrome / P. Liu, H. Lou, Y. Liu // BMC Public Health. –2013. –13:629.
201. Lunenfeld, B. Aging male: editorial article / B. Lunenfeld // The aging Male. – 1998. – V.1. – P. 1–7.
202. Makki, K. Adipose tissue in obesityrelated inflammation and insulin resistance: cells, cytokines, and chemokines / K. Makki, P. Froguel, I. Wolowczuk // ISRN Inflamm. 2013. – 139239.
203. Male factor infertility and risk of death: a nationwide record linkage study / C. H. Glazer, M. L. Eisenberg, S. S. Tøttenborg [et al.] // Hum. Reprod. – 2019. – V. 34, № 11. – P.2266.
204. Male infertility and future cardiometabolic health: does the association vary by sociodemographic factors?/A. M. Kasman, S. Li, B. Luke [et al.] // Urology. – 2019. – V.133. – P. 121.
205. Martm-Matillas, M. Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league / M. Martm-Matillasab, D. Valadesc, E. Hernandez-Hernandez // J. of Sports Sciences. – 2014. – V. 32, I. 2. – P. 137-148.
206. Mendis, S. Atherosclerosis in children and young adults: An overview of the World Health Organization (WHO) and International Society and Federation of Cardiology Study on Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth study (1985–1995) / S. Mendis // Prevention and Control. – 2005. – № 1.
207. Morkedal B. Informativeness of indices of blood pressure, obesity and serum lipids in relation to ischemic heart disease mortality: the HUNT-II study / P. R. Romundstad, L. J. Vatten // European Journal of Epidemiology. – 2011. – Vol. 26, № 6. – P. 457-461.
208. Negi, S. Coronary heart disease risk stratification: pitfalls and possibilities / S. Negi, V. Nambi // Methodist Debakey Cardiovasc. – J.–2011.–Vol. 6, № 4.– P. 26-32.

209. Network physiology reveals relations between network topology and physiological function / A. Bashan, P. Ronny, Jan. Bartsch [et al.] // Nature Communications. – 2012. – P. 234-241.
210. New insights and potential therapeutic interventions in metabolic disease / V. J. Clemente-Suárez, A. Martín-Rodríguez, L. Redondo-Flórez et [al] // International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – 24(13):10672.
211. Noldus J. Erectyle Disfunktion und hypogonadismus / J. Noldus, H. Huland // Urologie A.– 1994. – Jr.33, NL– S.73–75.
212. Obesity and reproduction: a committee opinion / A. Penzias, R. Azziz, K. Bendikson [et al.] // Fertil Steril. – 2021. – № 116(5). – P. 1266-85.
213. Obesity-associated improvements in metabolic profile through expansion of adipose tissue / J. Y. Kim, E. Van De Wall, M. Laplante [et al.] // J. Clin. Investig. – 2007. – 117. – P. 2621-2637.
214. Osadchuk, L. V. Epidemiological studies of the male reproductive potential: sperm quality as a marker of reproductive health / L. V. Osadchuk, A. V. Osadchuk // Urologiia. – 2020. – № 3. – P. 111
215. Pedersen, B. K. Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic disease / B. K. Pedersen, B. Saltin // Scand. J. Med. Sci. Sports. – 2015. – Vol.25 (Suppl.3). – P. 1-72.
216. Physical activity and depressed mood in primary and secondary school-children / C. McKercher, M. D. Schmidt, K. Sanderson [et al.] // Mental Health and Physical Activity. – 2012. – Vol. 5.–P. 50-56.
217. Physiology, pathology and pharmacology of the male reproductive system / L. Johnson, T. H. Welsh, K. O. Curley [et al.] // Periodontology. – 2000. – 61(1). – P.232-51.
218. Potential role of autophagy in the male reproductive system / A. M. Muhammad, K. Chandar, K. A. Salam [et al.] // International journal of sexual and reproductive health care. – 7(1):028-032.

219. Predictors of mental and physical health: Individual and neighborhood levels of education, social well-being, and ethnicity / W. Zhang, Q. Chen, H. McCubbin [et al.] // *Health & Place*. – 2011. – V. 17. – P. 238-247.
220. Reilly, S. M. Adapting to obesity with adipose tissue inflammation / Reilly S. M., Saltiel A. R. // *Nat Rev Endocrinol*. – 2017. – 13(11). -P. 633-643.
221. Rissanen, J. Visceral adiposity, androgens, and plasma lipids in obese men / J. Rissanen, R. Hudson, R. Ross // *Metabolism*. – 1994. – Vol. 43, № 10. – P. 1318–1323.
222. Rubin, R. T. Effects of aging in masters swimmers: 40-year review and suggestions for optimal health benefits / R. T. Rubin, R. H. Rahe // *Open Access Journal of Sports Medicine*. – 2010. – P. 39-44.
223. Saad, F. Testosterone Deficiency and Testosterone Treatment in Older Men/ F. Saad, G. Röhrig, S. von Haehling [et al.] // *Gerontology*. – 2017. – 63(2). – P. 144-156.
224. Sexual function in men older than 50 years of age: results from the health professionals follow-up stud / C. G. Bacon, M. A. Mittleman, I. Kawachi, [et al.] // *Ann Intern Med*. – 2003. – Vol. 139. – P. 161 – 168.
225. Sikura, A. Hypokinesia as a kind of dependenc / A.Sikura // *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. – 2012. – № 3 (19). – P. 247-252
226. Standage, M. Results from England's 2014 report card on physical activity for children and youth / M. Standage, H. J. Wilkie, R. Jago // *J Phys Act Health*. – 2014. – Suppl 1. – P. 45-50.
227. The change of serum tumor necrosis factor alpha in patients with type 1 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysi / Y. Qiao, Y. Chen, Y. Pan [et al.] // *PLoS One*. – 2017. – 12(4). – 0176157.
228. The effect of low-volume high-intensity interval training on body composition and cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis / R. N. Sultana, A. Sabag, S. E. Keating [et al.] // *Sports Med*. – 2019 Nov;49(11):1687–1721.

229. Tracking of pedometer-determined physical activity in adults who relocate: results from RESIDE / C. Tudor-Locke, B. Giles-Corti, M. Knuiiman, [et al.] // *Int J Behav Nutr Phys Act.* – 2008 Aug. – 7;5:39.
230. Tremblay, M. S. Physical activity of children: a global matrix of grades comparing 15 countries / M. S. Tremblay, C. E. Gray, K. Akinroye // *J.Phys Act Health.*–2014.–Suppl 1.–113 p.
231. Tudor-Locke, C. Expected values for pedometer-determined physical activity in older population / C. Tudor-Locke, T. L. Hart, T. L. Washington / *Int J Behav Nutr Phys Act.* – 2009. – Aug 25; 6: 59.
232. Tudor-Locke, C. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health / C. Tudor-Locke, DR Jr. Bassett // *Sports Med.* – 2004. – Vol. 34(1). – P. 1–8.
233. Vascular adrenergic responsiveness is inversely related to tonic activity of sympathetic vasoconstrictor nerves in humans / N. Charkoudian, M. J. Joyner, L. A. Sokolnicki [et al.] // *J. Physiol.* – 2006. – P. 821–827.
234. Vitek, W. S. Worth the wait? Preconception weight reduction in women and men with obesity and infertility: a narrative review / W. S. Vitek, K. M. Hoeger // *Fertil Steril.* – 2022. – № 118(3). – P. 447–55.
235. Waist circumference, body mass index, and other measures of adiposity in predicting cardiovascular disease risk factors among Peruvian adult / K. M. Knowles, L. L. Paiva, S. E. Sanchez [et al.] // *Int. J. Hypertens.* – 2011. – P. 1-10.
236. Wearable devices to improve physical activity and reduce sedentary behaviour: an umbrella review / J. Longhini, C. Marzaro, S. Bargerri [et al.] // *Sports Med Open.* – 2024. – № 10(1):9.
237. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance World Health Organization. Consultation on Obesity. – 1997. – URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/63854> (date of application 16.06.2022).

238. World Health Organization. Obesity and overweight. – 2021. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (date of application 01.02.2021).
239. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation– 2011. URL: <https://apps.who.int> (date of application 16.06.2022).
240. Wu, F. Z. Differential impacts of cardiac and abdominal ectopic fat deposits on cardiometabolic risk stratification / F. Z. Wu, C. C. Wu, P. L. Kuo [et al.] // BMC Cardiovasc Disord. – 2016. – № 16:20.