

*На правах рукописи*

**Васильева Валерия Александровна**

**КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД КОРРЕКЦИИ  
ДВИГАТЕЛЬНЫХ И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ  
У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Москва 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

**Марченкова Лариса Александровна** – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России

**Официальные оппоненты:**

**Герасименко Марина Юрьевна** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

**Петунина Нина Александровна** – член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой эндокринологии Института клинической медицины им Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России

Защита диссертации состоится 24 ноября 2022 года в 11.00 часов на заседании Диссертационного совета 21.1.037.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России по адресу: г. Москва, Борисоглебский пер., д.9, стр. 1

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России по адресу: 121069, г. Москва, Борисоглебский пер., д. 9 стр. 1 и на сайте <http://www.nmicrk.ru/nauka/dissertatsionnyy-sovet/>

Автореферат разослан «\_\_»\_\_\_\_\_2022 года

Учёный секретарь  
диссертационного совета,  
доктор медицинских наук

Марченкова Лариса Александровна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность научного исследования.** По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире более 1,9 миллиарда взрослых мужчин и женщин имеют избыточную массу тела, из которых 700 миллионов страдают ожирением (Информационный бюллетень ВОЗ, 2017). В России распространенность ожирения и избыточной массы тела среди взрослого населения варьирует от 20,5% до 54,0%, в зависимости от региона (Вагин В.А., 2010; Дедов И.И., 2018). Ожирение значительно повышает риск развития сахарного диабета 2 типа, сердечно-сосудистых заболеваний, неалкогольной жировой болезни печени, онкологической патологии, синдрома поликистозных яичников и обструктивного апноэ сна (Lee I., 2012; Герасимова А.С., 2010; Тельнова М.Э., 2012; Resnick H.E., 2003). Ассоциированные с ожирением заболевания приводят к снижению качества и продолжительности жизни, инвалидизации и преждевременной смерти (Corbeil P., 2001; Falstad C., 2008).

Имеются единичные данные, что ожирение, вне зависимости от возраста, может приводить к снижению мышечной силы (Heo M., 2012; Hilton T.N., 2008; Rolland Y., 2008), двигательным (Алексеева Н.С., 2014; Alley D.E., 2014; LaRoche D.P., 2011; Vincent F., 2012) и координационным нарушениям (Batsis J.A., 2018; Janssen P., 2001), что может способствовать снижению способности к самообслуживанию, качества жизни, повышению риска падений и переломов (Corbeil P., 2001; Falstad C., 2008). Однако, несмотря на актуальность этой проблемы, до сих пор имеется серьёзная нехватка качественных научных работ по исследованию силы и функциональности скелетной мускулатуры, нарушений двигательных и координационных способностей у пациентов с ожирением.

Проблема разработки и совершенствования персонализированных комплексных программ медицинской реабилитации при ожирении остается чрезвычайно актуальной и нуждающейся в проведении дополнительных исследований. С одной стороны, лечебная гимнастика и аэробные тренировки широко применяются в комплексах реабилитации пациентов с ожирением (Куршаков А.А., 2011; Fagbohun A.O., 2021; Jin C.H., 2018; Morais K.P., 2015; Kim D.Y., 2014; Mohamed A.S., 2018). Также есть единичные работы об эффективности занятий в бассейне для

снижения массы тела и улучшения метаболических показателей (Mancia G., 2007; Mandal S., 2018; Wouters E.J., 2010). С другой стороны, при ожирении практически не применяются гидрокинезотерапия и современные технологии механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью, которые широко используются в программах медицинской реабилитации других заболеваний, позволяя индивидуализировать физическую нагрузку (Еремушкин М.А., 2017). Также пока недостаточно изучена эффективность при ожирении одновременного применения нескольких методов лечебной физкультуры, в том числе с включением современных технологий балансотерапии с биологической обратной связью и программ гидрокинезотерапии. Особый интерес представляет изучение влияния комплексных программ реабилитации на показатели мышечной силы, двигательные и координационные способности, показатели углеводного и липидного обмена у пациентов с ожирением.

**Степень разработанности темы.** Данные о влиянии ожирения на мышечную силу, двигательные и координационные способности пациентов с ожирением недостаточны и противоречивы.

С одной стороны, имеются данные о дефиците мышечной силы у лиц с избыточной массой тела по сравнению со здоровыми людьми (Cesari M., 2004; Neo M., 2012; Hilton T.N., 2008; Rolland Y., 2008). С другой стороны, есть исследования, показывающие, что при ожирении отмечается увеличение силы скелетной мускулатуры (Blinkie C.J., 1993; Hulens M., 2002; Jin C.H., 2018; Lafortuna C.L., 2014). Также есть единичные работы, продемонстрировавшие ухудшение двигательных возможностей (Алексеева Н.С., 2014; Alley D.E., 2014; LaRoche D.P., 2011; Rolland Y., 2008; Vincent F., 2012; Zoico E., 2004) и функции равновесия на фоне ожирения (Batsis J.A., 2018). Показано, у пациентов с ожирением нарушение функции баланса проявляется дискоординационными движениями с большей амплитудой в движениях, в сравнении с их сверстниками с нормальным весом (Gaillard S., 2007), им труднее синхронизировать свои движения и поддерживать ритм ходьбы (Gaul D., 2021). Однако, несмотря на широкую распространенность и актуальность проблемы ожирения, до сих пор имеется серьезная нехватка качественных научных работ по исследованию силы и функциональности

скелетной мускулатуры, нарушений двигательных и координационных способностей у пациентов с ожирением.

Имеются данные о применении в комплексных программах лечения и реабилитации пациентов с ожирением методов аппаратной физиотерапии (Котенко К.В., 2013; Cota D., 2003; Zafrir B., 2014) и физиобальнеотерапии (Кукшина А.А., 2014; Федорова Т.Е., 2012; Cota D., 2003). Зарубежными и отечественными авторами разработаны программы физической нагрузки, направленные на снижение веса и улучшение двигательных функций (Машанская А.В., 2018; Улукбекова А.О., 2018). В частности, есть данные об эффективности при ожирении комплексов лечебной гимнастики в зале и аэробных тренировок, в том числе с отягощениями (Бобров В.А., 2000; Куршаков А.А., 2011; Fagbohun A.O., 2021; Gaster M., 2001; Jin C.H., 2018; de Morais K.P., 2015; Kim D.Y., 2016; Mohamed A.S., 2018). Доступны единичные работы об эффективности занятий в бассейне при ожирении (Mancia G., 2007; Mandal S., 2018; O'Donovan G., 2005; Wouters E.J., 2010). Также на протяжении последних лет в клинической практике активно используются методы лечебной физкультуры на тренажерах с биологической обратной связью (Апполихина И.А., 2020; Дедов И.И., 2021). Однако нет данных об эффективности комплексных программ лечебной физкультуры с применением технологий интерактивной балансотерапии и гидрокинезотерапии в устранении мышечного дефицита, коррекции двигательных, координационных и метаболических нарушений эффективности у пациентов с ожирением.

**Цель исследования:** разработка, научное обоснование и исследование эффективности комплексного метода реабилитации с применением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и занятий гидрокинезотерапией у пациентов с ожирением.

**Задачи исследования:**

1. Изучить выраженность и характер нарушений мышечной силы, двигательных и координационных способностей у пациентов с ожирением.
2. Исследовать влияние нового комплексного метода медицинской реабилитации пациентов с ожирением с включением гидрокинезотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью на эффективность снижения массы

тела и изменение композитного состава тела непосредственно после лечения и в отдаленном периоде.

3. Изучить влияние нового комплексного метода медицинской реабилитации на силу и выносливость скелетной мускулатуры, двигательные способности и функцию равновесия у пациентов с ожирением после завершения лечения и в отдаленном периоде.

4. Оценить влияние комплексного метода реабилитации с включением гидрокинезотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью на биохимические и гормональные показатели углеводного обмена, инсулинорезистентности и липидного спектра крови у пациентов с ожирением.

**Научная новизна исследования.** Впервые изучены нарушения двигательных способностей, баланса и мышечной силы у пациентов с ожирением. Установлено, что при ожирении наблюдается достоверное снижение мышечной силы рук, живота и спины, замедление выполнения двигательных действий и ухудшение функции статического равновесия.

Впервые исследована эффективность нового комплексного метода медицинской реабилитации пациентов с ожирением, включающего четыре метода лечебной физкультуры, в том числе интерактивную балансотерапию с биологической обратной связью и гидрокинезотерапию. Выявлено, что применение данного комплекса на фоне диетотерапии, по сравнению со стандартным методом реабилитации, способствует повышению эффективности лечения ожирения: более выраженному снижению массы тела до целевого значения – 10% через 6 месяцев, уменьшению объема жировой массы, повышению основного обмена и объема мышечной массы.

Доказано, что применение нового комплексного метода реабилитации способствует повышению мышечной силы, двигательной функции и равновесия, и этот эффект сохраняется в отдаленном периоде до 6 месяцев. Также установлено, что разработанный нами новый комплексный метод реабилитации способствует коррекции метаболических нарушений, ассоциирующихся с ожирением - снижению гиперлептинемии, уровня общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой плотности и гликемии натощак.

### **Теоретическая и практическая значимость работы.**

Теоретическая значимость исследования определяется детальным описанием нарушений двигательных и координационных способностей у пациентов с ожирением. Полученная теоретическая основа может служить методологической базой для разработки новых комплексных методов медицинской реабилитации.

Практическая ценность работы определяется разработкой и внедрением в практическое здравоохранение нового комплексного метода реабилитации пациентов с ожирением, включающего интерактивную балансотерапию, гидрокинезотерапию, занятия лечебной гимнастикой в зале и аэробные тренировки на велотренажере в сочетании с низкокалорийной диетой, который по результатам проведенных исследований может быть рекомендован для проведения медицинской реабилитации пациентов с ожирением, как на стационарном, так и на амбулаторном этапах, с целью эффективного снижения массы тела, повышения массы и силы скелетной мускулатуры, улучшения скорости ходьбы, функции баланса и биохимических показателей липидного и углеводного обмена.

Разработаны рекомендации о необходимости оценки мышечной силы, двигательных и координационных способностей у пациентов с ожирением в возрасте старше 40 лет. Получены данные, что при оценке изменений состава тела на фоне лечения ожирения, рекомендуется отдавать предпочтение методу воздухозамещающей бодиплетизмографии, как более чувствительному к изменениям содержания жировой и тощей массы, в сравнении с методом биоимпедансометрии.

**Методология и методы исследования.** Начало предварительной работы включало систематизацию, изучение и анализ имеющихся литературных источников по возможности применения медицинской реабилитации у пациентов с избыточной массой тела и ожирением.

На первом этапе исследования были исследованы двигательные и координационные функции у лиц с ожирением и у лиц с нормальной массой тела. После изучения и систематизации данных отечественной и зарубежной литературы, а также получения собственных результатов на первом этапе исследования, был составлен новый комплексный метод реабилитации, направленный на коррекцию мышечной силы, двигательных и метаболических

нарушений у пациентов с ожирением. На втором этапе исследования были получены данные об эффективности и безопасности данного метода. При реализации диссертационной работы были использованы общеклинические, функциональные, лабораторные и инструментальные методы исследования. Были использованы современные статистические методы обработки данных. Перед началом исследования каждому его участнику были разъяснены все требования, методы исследования, методики применения нового комплекса реабилитации, было предложено ознакомиться со всей информацией о проводимом исследовании и подписать форму информированного согласия.

### **Положения, выносимые на защиту**

1. Развитие ожирения в возрасте 40–65 лет сопровождается снижением мышечной силы рук, спины и живота, замедлением скорости ходьбы и нарушением функции статического равновесия.
2. Применение у пациентов с ожирением нового комплексного метода реабилитации, включающего интерактивную балансотерапию, гидрокинезотерапию, занятия лечебной гимнастикой в зале и аэробные тренировки на велотренажере в сочетании с низкокалорийной диетой и базовой медикаментозной терапией, позволяет ускорить снижение массы тела, уменьшить объем жировой ткани, повысить массу и силу скелетной мускулатуры, улучшить двигательную функцию, баланс, показатели углеводного и липидного обмена.
3. Комплексный метод реабилитации пациентов с ожирением, включающий интерактивную балансотерапию и гидрокинезотерапию, превосходит по эффективности стандартный метод лечения и позволяет на отдаленных этапах наблюдения (через 6 месяцев) достичь целевого снижения массы тела - 10%, уменьшения окружности талии на 3,3% и окружности бедер на 8,9%, а также повысить мышечную массу и силу.

### **Степень достоверности и апробация результатов работы.**

Достоверность результатов исследования обеспечивается корректным использованием достаточного объема набранного клинического материала (в исследование включено 80 пациентов с ожирением и 80 участников с нормальной массой тела), репрезентативностью многофункционального и комплексного обследования пациентов, использованными современными методами статистической обработки данных, адекватно



поставленными целями и задачами исследования, что позволило получить достоверные результаты.

Официальная апробация диссертационного исследования состоялась на заседании научно-методического совета ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России 29.06.2022 г.

Основные результаты диссертации были представлены и доложены на российских и международных конференциях и конгрессах: Европейский конгресс эндокринологов: ESE– 2018 (Испания, Барселона, 18–22 мая 2018 г.); ESE– 2019 (Франция, Лион, 18–21 мая 2019 г.); e-ESE–2020 (онлайн, 5–9 сентября 2020 г.); ESE–2022 (Италия, Милан, 21–24 мая 2022 г.). I международная научно-практическая конференция студентов и молодых ученых «Современные аспекты медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения» (Россия, Москва, 11–12 марта 2019 г.). Всемирный конгресс по остеопорозу, остеоартриту и мышечно-скелетным заболеваниям: WCO–IOF–ESCEO–2019 (Франция, Париж, 4–7 апреля 2019 г.), WCO–IOF–ESCEO–2020 virtual congress (онлайн, 20–23 августа 2020 г.), WCO–IOF–ESCEO–2022 (Германия, Берлин, 24–27 марта 2022 г.). Конгресс Европейского общества по кальцифицированным тканям: ECTS– 2019 (Венгрия, Будапешт, 11–14 мая 2019 г.), ECTS virtual congress– 2021 (онлайн, 06–08 мая 2021 г.), ECTS–2022 (Финляндия, Хельсинки 07–10 мая 2022 г.). VIII (XXVI) Национальный конгресс эндокринологов с международным участием "Персонализированная медицина и практическое здравоохранение" (Россия, Москва, 22–25 мая 2019 г.). Международный диабетологический конгресс: ATTD – 2020 (Испания, Мадрид, 19–22 февраля 2020 г.), ATTD virtual congress–2021 (онлайн, 02–05 июня 2021 г.), ATTD–2022 (Испания, Барселона, 27–30 апреля 2022 г.). Международный конгресс по изучению мышечной слабости и саркопении: ICFSR– 2020 (Франция, Тулуза, 11–13 марта 2020 г.). IV Всероссийский Конгресс геронтологов и гериатров (онлайн, 23 мая 2020 г.). VII Российский конгресс по остеопорозу (Россия, Ярославль, 28–30 сентября 2020 г.). Конгресс Европейского общества по физической и реабилитационной медицине: ESPRM virtual congress (онлайн, 19–23 сентября 2020 г.). I–й Российский конгресс «Фитнесс, ориентированный на здоровье» (Россия, Москва, 22–23 октября 2020 г.). Всероссийская конференция Молодых ученых, посвященная 350-летию со дня рождения Петра I «Травматология и ортопедия. Прошлое, настоящее и будущее»

(Россия, Санкт–Петербург, 15 апреля 2021 г.). Конгресс Международного общества по физической и реабилитационной медицине: Virtual ISPRM Congress (онлайн, 12–15 июня 2021 г.). IV (XXVII) Национальный конгресс эндокринологов с международным участием «Инновационные технологии в эндокринологии» (Россия, Москва, 22–25 сентября 2021 г.). Международный конгресс «Современные технологии и оборудование для медицинской реабилитации, санаторно-курортного лечения и спортивной медицины» Vita Rechab Week (Россия, Екатеринбург, 12–13 октября 2021 г.). II-й Российский конгресс «Фитнесс, ориентированный на здоровье» (Россия, Москва, 12–13 октября 2021 г.).

**Личное участие автора в получении научных результатов.** Автор участвовал в планировании работы. Вместе с научным руководителем были поставлены ее цели, задачи и дизайн исследования, а также был разработан комплексный метод реабилитации, эффективность которого исследовалась в диссертационной работе. Соискатель участвовал в отборе пациентов в исследуемые группы, самостоятельно проводил опрос, клинический осмотр, функциональные тесты, формировал статистическую базу данных и осуществлял статистическую обработку материала. Автор проводил анализ полученных данных, формулировал текст диссертации, в том числе обсуждение, выводы, практические рекомендации и основные положения, выносимые на защиту. Автором лично было подготовлено 26 научных публикаций по результатам полученных исследований.

**Соответствие паспорту специальности.** Диссертационное исследование посвящено научному обоснованию и изучению эффективности нового комплексного метода лечебной физкультуры у пациентов с ожирением, что соответствует направлению исследований п. 2 Паспорта научной специальности 3.1.33. «Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия» (отрасль науки – медицинские).

**Внедрение результатов в клиническую практику.** Материалы диссертации внедрены в клиническую деятельность ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (г. Москва, Новый Арбат, д. 32), а также филиале ФГБУ «НМИЦ РК» – ЛРКЦ «Юдино» (Московская область, п. Юдино, ул. Красная, д. 23), ГБУЗ «КДЦ № 2 ДЗМ» (г. Москва, ул. Миллионная, д. 6) и ОАУЗ «КЦМР» (г. Великий

Новгород, ул. Большая Московская, д. 67). Материалы диссертации использованы при написании главы «Санаторно-курортное лечение пациентов при ожирении и метаболическом синдроме» в научно-практическом руководстве для врачей «Санаторно-курортное лечение» (2022 г.).

**Публикации.** Положения и результаты диссертационного исследования полностью опубликованы в 26 печатных работах, в том числе, в 3х статьях в журналах, рецензируемых ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и литературы. Диссертация изложена на 136 страницах текста, иллюстрирована 14 рисунками и 15 таблицами. Список литературы включает 253 источника (72 отечественных и 181 зарубежный).

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование включило 160 пациентов и проводилось в два этапа.

*В рамках I этапа работы для изучения нарушений мышечной силы, двигательной и координационной функций у пациентов с ожирением проведено одномоментное исследование поперечного среза в двух группах – исследуемой и контрольной.*

Критериями включения в исследуемую группу на I этапе были: возраст от 40 до 65 лет; верифицированный диагноз ожирения по критериям ВОЗ – значения ИМТ  $\geq 30,0$  кг/м<sup>2</sup>; подписанная форма информированного согласия на участие в исследовании. Исследуемую группу составили 80 пациентов (16 мужчин и 64 женщины), медиана возраста - 58,0 [47,0; 61,0] лет, массы тела - 107,8 [93,0; 118,0] кг, ИМТ - 37,9 [33,3; 44,3] кг/м<sup>2</sup>.

Контрольную группу формировали из лиц с нормальной массой тела, подобранных к пациентам исследуемой группы по возрасту и коморбидному статусу в соотношении 1:1. В контрольную группу включили 80 участников (16 мужчин и 64 женщины), медиана возраста которых составила 60,2 [49,0; 62,0] лет, массы тела 65,0 [61,0; 70,0] кг, ИМТ - 23,6 [21,9; 24,4] кг/м<sup>2</sup>.

Комплекс обследования включал: клинический осмотр, сбор анамнеза, функциональные тесты на оценку функции передвижения, мышечной силы и баланса, динамометрию, стабилOMETрию.

*II этап работы был посвящен исследованию эффективности нового метода реабилитации с применением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и гидрокинезотерапии и проведен в виде открытого, проспективного, контролируемого, рандомизированного исследования в двух параллельных группах.*

Исследуемую выборку составили 80 пациентов с ожирением, которые методом простой рандомизации были разделены на две равнозначные по основным возрастным и клиническим характеристикам ( $p > 0,05$ ) группы – основную (группа 1) и группу сравнения (группа 2). В основную группу вошли 40 пациентов (5 мужчин и 35 женщин), медиана возраста - 57,0 [48,0; 58,0] лет, ИМТ - 39,2 [30,0; 46,7] кг/м<sup>2</sup>. Группу сравнения составили также 40 пациентов с ожирением (11 мужчин и 29 женщин), возраст – 57,0 [49,0; 59,0] лет, ИМТ 37,5 [30,1; 46,1] кг/м<sup>2</sup>.

Пациенты обеих групп прошли двухнедельный курс медицинской реабилитации на фоне низкокалорийной диеты.

*Пациентам основной группы (группы 1) был назначен новый комплексный метод реабилитации, включающий 4 метода лечебной физкультуры: 1) балансотерапию (сенсомоторную тренировку) на тренажере с биологической обратной связью длительностью по 15–20 минут, 10 процедур; 2) групповые занятия гидрокинезотерапией в пресной воде в бассейне, длительность – 30 минут, 10 процедур; 3) групповые занятия специальным комплексом лечебной гимнастики в зале, длительность – 30 минут, 10 процедур на курс; 4) аэробные упражнения на велотренажере длительностью по 25–30 минут, 10 процедур. Пациенты группы сравнения (группы 2) проходили лечение только с использованием занятий аэробными упражнениями на велотренажере и гимнастики в зале по той же методике и с тем же количеством процедур, что и в основной группе.*

*Комплекс обследований пациентов в обеих группах включал: общий клинический осмотр, измерение массы тела с расчетом индекса массы тела в кг/м<sup>2</sup> (ИМТ), окружности талии и бедер (ОТ, ОБ) в см, измерение толщины подкожной жировой клетчатки с помощью калипера в разных областях тела, оценку состава тела с помощью биоимпедансометрии и воздушозамещающей*

бодиплетизмографии (ВЗБПГ), динамометрию, стабилOMETрию, исследование в сыворотке крови биохимических и гормональных показателей углеводного и липидного обмена. Динамическое обследование было выполнено сразу после завершения курса реабилитации (на 14й день), а также через 3 месяца ( $\pm 2$  недели) и 6 месяцев ( $\pm 2$  недели) для оценки отдаленных результатов. 14–дневный курс реабилитации полностью закончили все пациенты. Динамическое обследование через 3 месяца прошли 35 пациентов в группе 1 и 33 пациента в группе 2, через 6 месяцев – 29 и 26, соответственно.

**Статистическую обработку результатов** проводили в программе Microsoft Statistica 11.0. Для сравнения выборок использовали методы параметрического (t-критерий Стьюдента) и непараметрического анализа (критерии Манна- Уитни, Вилкоксона). Для определения связей между величинами применяли метод Спирмена и непараметрический метод гамма-корреляции. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **Изменения мышечной силы, двигательной и координационной функции у пациентов с ожирением**

У пациентов с ожирением, по сравнению с лицами с нормальной массой тела того же возраста, выявлены достоверно ( $p < 0,05$ ) более низкие показатели мышечной силы правой и левой руки, силы мышц живота и спины, меньшая выносливость мышц живота и мышц спины и более длительное время выполнения теста «Встань и иди». Также при ожирении оказалось достоверно меньшее время удержания равновесия в тестах «Стойка на одной ноге» на правой и на левой ноге с открытыми глазами (табл. 1).

Полученные данные о негативном влиянии ожирения на показатели мышечной силы и выносливости подтверждены с помощью корреляционного анализа. Выявлена статистически значимая прямая зависимость (гамма корреляции) между уровнем мышечной силы спины ( $\gamma = -0,82$ ,  $p = 0,0038$ ) и массой тела. Также обнаружены достоверная связь между уровнем выносливости мышц спины к физической нагрузке и ИМТ,  $\gamma = -0,79$ ,  $p = 0,01$ . При этом не было выявлено зависимости между возрастом и уровнем выносливости мышц спины к физической нагрузке ( $\gamma = 0,107$ ,  $p = 0,36$ ).

Таблица 1 – Показатели мышечной силы и функциональных тестов у пациентов с ожирением и в здоровом контроле

Показатели	Исследуемая группа (n=80)	Контрольная группа (n=80)	p
<b>Тесты на оценку мышечной силы</b>			
Динамометрия, правая рука (ДаН)	24,0 [16,0; 30,0]	30,2 [20,0; 40,0]	<b>0,012</b>
Динамометрия, левая рука (ДаН)	22,1 [14,0; 30,0]	28,2 [19,0; 40,0]	<b>0,007</b>
Тест на силу мышц живота (баллы)	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,8]	<b>0,002</b>
Тест на силу мышц спины (баллы)	4,9 [5,0; 5,0]	5,0 [5,0; 5,0]	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Тесты на оценку выносливости к статической нагрузке</b>			
Для мышц живота (сек)	12,7 [7,7; 15,0]	28,8 [14,6; 40,1]	<b>&lt; 0,001</b>
Для мышц спины (сек)	14,0 [5,1; 20,7]	27,0 [21,1; 29,8]	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Тесты на оценку выносливости к динамической нагрузке</b>			
Для мышц живота (раз)	30,5 [21,0; 37,0]	37,0 [30,0; 42,0]	<b>0,002</b>
Для мышц спины (раз)	9,2 [5,0; 12,0]	16,7 [13,0; 20,0]	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Функциональные тесты на оценку равновесия</b>			
Стойка на правой ноге с откр-ми глазами (сек)	29,5 [7,1; 30,5]	30,9 [18,5; 32,0]	<b>0,002</b>
Стойка на левой ноге с открытыми глазами (сек)	25,7 [5,6; 37,2]	39,0 [34,0; 50,0]	<b>&lt; 0,001</b>
Стойка на прав. ноге с закрытыми глазами (сек)	5,6 [2,2; 5,6]	9,09 [5,6; 15,0]	<b>&lt; 0,001</b>
Стойка на левой ноге с закрытыми глазами (сек)	6,2 [2,2; 8,0]	9,4 [6,2; 12,8]	<b>&lt; 0,001</b>
Тест Фукуды (кол-во раз)	63,9 [57,0; 76,0]	65,8 [60,0; 77,0]	0,79
<b>Функциональные тесты на функции передвижения</b>			
Тест «Встань и иди» (сек)	8,3 [7,1; 9,0]	7,2 [6,9; 7,5]	<b>0,001</b>
10-метровый тест на скорость ходьбы (м/сек)	0,9 [0,8; 0,9]	0,89 [0,8; 1,0]	0,98

Примечание: Данные представлены в виде Me [Q1; Q3], использовали U-критерий Манна–Уитни.

По данным стабилотрии и оценке статокинезиограммы (СКГ), у пациентов с ожирением наблюдались различия по сравнению с контролем в значениях смещения в сагиттальной плоскости ( $-3,97$  [ $-4,83$ ;  $-1,35$ ] против  $-2,00$  [ $-3,30$ ;  $0,51$ ], соответственно,  $p=0,031$ ), скорости перемещения центра давления (ЦД) ( $9,36$  [ $7,95$ ;  $13,53$ ] против  $8,48$  [ $7,87$ ;  $10,07$ ], соответственно,  $p=0,045$ ), скорости перемещения СКГ ( $16,40$  [ $10,75$ ;  $33,9$ ] против  $13,20$  [ $9,57$ ;  $16,95$ ], соответственно,  $p=0,022$ ) и площади перемещения эллипса ( $240,60$  [ $151,25$ ;  $401,3$ ] против  $186,60$  [ $114,8$ ;  $228,5$ ], соответственно,  $p=0,011$ ), что указывает на нарушение функции статического равновесия при ожирении.

### **Эффективность комплексного метода реабилитации с включением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и гидрокинезотерапии в снижении массы тела и изменении композитного состава тела**

Через 14 дней значимое ( $p<0,05$ ) снижение массы тела наблюдалось в обеих группах, однако через 3 и 6 месяцев, значения массы тела в основной группе были ниже, чем в группе 2 ( $p<0,05$ ). Через 6 месяцев медиана массы тела в группе 1 снизилась на 10,0%, в группе 2 – на 6,8% (рис. 1).

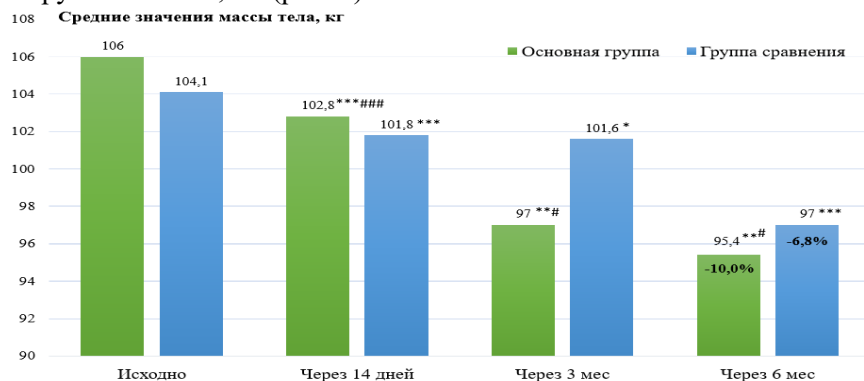


Рисунок 1 – Динамика массы тела (кг) в группах (примечание: \*  $p<0,05$ , \*\*  $p<0,01$ , \*\*\*  $p<0,001$  в сравнении с исходным уровнем; #  $p<0,05$ , ###  $p<0,001$  в сравнении группой сравнения).

В основной группе медиана ОТ уменьшилась на 1,8% через 14 дней ( $p<0,001$  в сравнении с исходным уровнем,  $p<0,05$  в сравнении с группой 2), на 1,4% через 3 месяца и на 3,2% через 6

месяцев ( $p < 0,01$  в сравнении с исходным уровнем). Также через 6 месяцев в основной группе отмечена положительная динамика ( $p < 0,05$ ) соотношения ОТ/ОБ и более низкое значение ОТ/ОБ в сравнении с группой 2 ( $p = 0,004$ ) (табл. 2). Медиана ОБ снизилась, соответственно, на 4,7% ( $p < 0,001$  в сравнении с исходным уровнем,  $p < 0,05$  в сравнении с группой 2), 6,7% и 10,6% ( $p < 0,01$  в сравнении с исходным уровнем и группой 2).

Таблица 2 – Динамика объемов тела на фоне лечения

Параметр	Этап	Основная группа	Группа сравнения
ОТ (см)	Исх-но	109,0 [105,0; 125,8]	105,5 [100,3; 118,3]
	14 дней	107,0 [98,8; 120,0] ***•	103,5 [97,0; 114,3] **
	3 мес	107,5 [106,5; 120,3]**	105,0 [94,8; 117,3] *
	6 мес	105,5 [102,5; 119,3]**	100,0 [95; 112,5] **
ОТ/ ОБ	Исх-но	0,9 [0,8; 1,5]	0,9 [0,8; 1,4]
	14 дней	0,9 [0,7; 0,9] *	0,9 [0,8; 1,0]
	3 мес	0,9 [0,7; 0,9]	0,9 [0,8; 1,1]
	6 мес	0,8 [0,6; 1,2] * ••	0,9 [0,8; 1,6]

Примечание: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$  в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона); •  $p < 0,05$ , ••  $p < 0,01$  в сравнении группой сравнения (U–критерий Манна-Уитни).

Измерение толщины жировых складок калипером показало, что сразу после лечения достоверное уменьшение ( $p < 0,05$ ) подкожно-жирового слоя в разных областях тела выявлено в обеих группах, однако через 6 месяцев значимое снижение объема жировой ткани в области трехглавой мышцы, живота, в области середины бедра и над гребнем подвздошной кости наблюдалось только в основной группе ( $p < 0,05$  по сравнению с исходным уровнем и группой 2).

Данные биоимпедансометрии продемонстрировали преимущества разработанного комплекса реабилитации, по изменению композитного состава тела, по сравнению со стандартным лечением. В обеих группах отмечено достоверное снижение жировой массы ( $p < 0,05$ ). Также в основной группе, в отличие от группы сравнения, возросла доля скелетно-мышечной массы ( $p < 0,05$ ), и выявлены достоверно более высокие медианы



значений тощей массы, в сравнении с группой 2, через 3 месяца - 63,4 [58,5; 71,8] против 57,0 [53,2; 65,3] кг ( $p=0,0001$ ) и через 6 месяцев - 62,5 [54,2; 74,5] против 56,8 [52,8; 78,2] кг, соответственно ( $p=0,0003$ ). Значения этого показателя на протяжении периода наблюдения в основной группе существенно не изменились ( $p>0,05$ ), а в группе сравнения отмечено снижение тощей массы с 58,4 [51,1; 65,2] кг исходно до 57,0 [53,2; 65,3] кг через 3 месяца ( $p=0,049$ ) и до 56,8 [52,8; 78,2] кг через 6 месяцев ( $p=0,003$ ).

По данным исследования ВЗБПГ в основной группе, в отличие от группы сравнения, сразу после завершения реабилитации повысилась активность основного обмена с 1618,0 [1492,8; 1977,0] до 2017,5 [1906,0; 2126,5] ккал/сут ( $p<0,05$ ), увеличилась тощая масса с 55,6 [51,6; 66,3] до 50,7 [41,7; 73,9] кг ( $p<0,01$ ) и снизилась жировая масса с 56,8 [41,3; 77,5] до 49,7 [40,1; 57,1] кг ( $p<0,05$ ). Через 6 месяцев в основной группе, в сравнении с группой 2, отмечены более высокая активность основного обмена - 1917,0 [1869,0; 2180,3] против 1675,0 [1482,5; 1885,0] ккал/сут, соответственно ( $p=0,0005$ ), меньшие значения жировой массы - 45,8 [39,6; 75,5] против 47,4 [34,4; 54,4] кг, соответственно ( $p=0,0061$ ), более высокое процентное содержание тощей массы - 62,6 [45,8; 70,8] против 54,4 [44,4; 74,4] %, соответственно ( $p=0,0043$ ) и объема воздуха в груди - 4,0 [4,0; 4,2] против 3,8 [3,0; 4,5] л, соответственно ( $p=0,0017$ ).

### **Влияние нового комплексного метода реабилитации на показатели мышечной силы, функцию передвижения и баланса у пациентов с ожирением**

По данным функциональных тестов на оценку мышечной силы, сразу после завершения лечения в обеих группах достоверно ( $p<0,05$ ) улучшилась выносливость мышц спины и живота к статической нагрузке и мышц живота к динамической нагрузке. Однако динамическая выносливость мышц спины улучшилась только в основной группе - с 8,0 [5,0; 14,0] до 10,0 [8,0; 23,0] раз,  $p<0,05$ . Через 3 и 6 месяцев после проведения курса реабилитации достигнутые результаты повышения мышечной силы сохранялись только в основной группе ( $p<0,05$  в сравнении с исходным уровнем).

После завершения реабилитации положительная динамика ( $p<0,05$ ) результатов функциональных тестов «Встань и иди», 10-метрового теста на скорость ходьбы, стойки на правой ноге с открытыми и закрытыми глазами и теста Фукуды отмечены в обеих

группах. Однако через 3 и 6 месяцев достоверно лучшие результаты этих тестов выявлены только в основной группе ( $p < 0,05$  в сравнении с исходным уровнем).

По данным стабилотрии у пациентов основной группы на 14й день изменился разброс по фронтали и по сагиттали, скорость перемещения ЦД, среднего разброс индекса скорости и скорость изменения СКГ. После лечения между группами отмечены достоверные различия в площади эллипса ( $p < 0,05$ ), в разбросе по сагиттали и среднем разбросе индекса скорости ( $p < 0,001$ ) (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние курса реабилитации на показатели стабилотрии

Параметры	Этап	Основная группа	Группа сравнения
Скорость перемещения ЦД, мм/сек	Исх-но	9,39 [7,21; 11,02]	9,1 [7,44; 9,94]
	14 дней	9,81 [8,07; 16,63] *	10,96 [7,58; 12,96]*
Площадь эллипса, мм <sup>2</sup>	Исх-но	177,4 [135,2; 297,5]	136,55 [91,08; 232,2]
	14 дней	182,5 [59,8; 334,85]•	240,4 [109,4; 278,7]*
Разброс по фронтали, мм	Исх-но	-1,31 [-4,36; 2,19]	2,29 [-5,58; 5,81]
	14 дней	0,04 [-6,53; 10,67] *	-0,92 [-6,05; 5,66]
Разброс по сагиттали, мм	Исх-но	4,46 [3,38; 5,58]	4,65 [3,66; 6,12]
	14 дней	4,6 [3,95; 5,39] * •••	4,8 [2,54; 5,25]
Средний разброс, мм	Исх-но	4,53 [3,45; 6,16]	4,84 [4,03; 6,49]
	14 дней	5,32 [4,01; 5,9] * •••	4,81 [2,66; 6,19]
Скорость изменения площади СКГ, мм <sup>2</sup> /сек	Исх-но	11,2 [8,08; 16,95]	14,15 [9,55; 21,58]
	14 дней	20,75 [9,18; 23,13] *	11 [6,25; 31,35]

Примечание: \*  $p < 0,05$  в сравнении с исходным уровнем (критерий Вилкоксона); •  $p < 0,05$ , •••  $p < 0,001$  в сравнении группой 2 (U–критерий Манна-Уитни).

При контроле динамометрии после лечения показатели силы правой руки улучшились в обеих группах ( $p = 0,001$ ), однако достоверная динамика силы левой руки отмечена только в основной группе - с 19,5 [14,25; 29,5] по 22,0 [18,0; 30,75] ДаН ( $p = 0,015$ ).

## **Влияние комплексного метода реабилитации пациентов с ожирением с применением гидрокинезотерапии и балансотерапии на лабораторные показатели углеводного и липидного обмена**

После завершения лечения у пациентов основной группы отмечено снижение в сыворотке крови уровней общего холестерина (с 5,6 [4,9; 6,2] до 5,08 [4,4; 5,6],  $p=0,0005$ ), липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) (с 3,41 [2,73; 3,91] до 3,04 [2,47; 3,54],  $p=0,02$ ), глюкозы (с 5,98 [5,3; 6,2] до 5,68 [5,0; 5,8],  $p=0,023$ ) и лептина (с 34,29 [10,2; 46,29] до 22,87 [9,65; 33,4],  $p=0,045$ ), в то время как в группе сравнения отмечено достоверное снижение только уровня гликемии натощак (с 6,09 [5,2; 6,15] до 5,54 [5,1; 5,8],  $p=0,03$ ).

Достоверная положительная динамика уровня общего холестерина и ЛПНП в основной группе сохранялась до 6 месяцев ( $p<0,05$  в сравнении с исходным уровнем). Через 6 месяцев уровень ЛПНП у пациентов основной группы был значимо ниже ( $p<0,05$ ) по сравнению с группой сравнения.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, результаты исследования показали, что у пациентов с ожирением в возрасте 40-65 лет, по сравнению лицами с нормальной массой тела того же возраста и пола, наблюдается значительное снижение мышечной силы, ухудшение двигательной функции и статического равновесия. На основе этих данных разработан новый комплексный метод реабилитации пациентов с ожирением и сопутствующими двигательными нарушениями.

Полученные результаты показали, что дополнительное включение в комплексные программы реабилитации интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и занятий гидрокинезотерапией в лечебном бассейне способствует повышению эффективности лечения ожирения и достижению целевых значений снижения массы тела - 10% и более, что ассоциируется со снижением риска значимых осложнений ожирения. В результате применения нового комплекса реабилитации, в отличие от стандартного метода лечения ожирения, повышается основной обмен и тощая масса, улучшается функция статического равновесия и выносливость мышц спины и живота к физической нагрузке, снижается уровень лептина, общего холестерина, холестерина ЛПНП и гликемии натощак.

Следовательно, комплексный метод реабилитации, может быть рекомендован для проведения реабилитации пациентов с ожирением, как на стационарном, так и на амбулаторном этапах, с целью эффективного снижения массы тела, повышения массы и силы скелетной мускулатуры, улучшения скорости ходьбы, баланса и биохимических показателей липидного и углеводного обмена. Полученные в исследовании результаты могут быть позиционированы в качестве научно-практической основы для повышения эффективности лечения и медицинской реабилитации пациентов с ожирением.

Результаты исследования могут служить основой для дальнейшей разработки данной темы, в частности, для изучения эффективности разработанного метода реабилитации у пациентов с сахарным диабетом 2 типа. Также представляется перспективным изучение возможностей применения в комплексных программах лечения пациентов с ожирением и сопутствующими двигательными нарушениями современных технологий виртуальной реальности и механотерапии с биологической обратной связью.

## **ВЫВОДЫ**

1. У пациентов с ожирением в возрасте 40-65 лет, по сравнению лицами с нормальной массой тела того же возраста и пола, наблюдается статистически значимое ( $p < 0,05$ ) снижение мышечной силы рук, живота и спины, более длительное время выполнения теста «Встань и иди» ( $p = 0,001$ ), а также ухудшение функции статического равновесия по результатам теста «Стойка на одной ноге» и данным стабилотрии.
2. Применение комплексного метода реабилитации с включением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и занятий гидрокинезотерапией в бассейне на фоне диетотерапии, по сравнению со стандартным методом реабилитации, способствует повышению эффективности лечения ожирения, что проявляется в достоверно более эффективной потере веса до целевого значения – 10%, уменьшении окружности талии на 3,3% и окружности бедер на 8,9% через 6 месяцев ( $p < 0,05$ ), а также в уменьшении толщины жировых складок в области живота, трицепса и над гребнем подвздошной кости, в том числе на отдаленных этапах наблюдения – 6 месяцев.

3. Включение в комплексные программы реабилитации пациентов с ожирением интерактивной балансотерапии и занятий гидрокинезотерапией способствует значимому ( $p < 0,05$ ) снижению объема жировой массы после завершения реабилитации и через 3 месяца, как по данным биоимпедансометрии, так и воздухозамещающей бодиплетизмографии, а также существенному ( $p < 0,05$ ) повышению после курса реабилитации и через 6 месяцев активности основного обмена и объема тощей массы.
4. Применение в рамках программ реабилитации пациентов с ожирением гидрокинезотерапии и интерактивной балансотерапии, в отличие от стандартного метода реабилитации, приводит к статистически значимому ( $p < 0,05$ ) повышению силы мышц левой руки и спины, с более длительному (до 6 месяцев) улучшению двигательной функции по результатам теста «Встань и иди» и теста «10–метровой ходьбы», а также функции равновесия при оценке с помощью тестов Фукуды, «Стойка на одной ноге» и стабилотрии.
5. Применение нового комплексного метода реабилитации с включением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и занятий гидрокинезотерапией, в отличие от стандартного метода реабилитации, после завершения лечения способствует статистически значимому ( $p < 0,05$ ) улучшению толерантности к углеводам и снижению гиперлептинемии, а также вызывает более длительное (до 6 месяцев) снижение уровня общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой плотности и гликемии натощак.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Пациентам с ожирением в возрасте старше 40 лет рекомендуется проводить оценку мышечной силы, двигательных и координационных способностей с целью формирования персонифицированных реабилитационных программ.
2. Комплексный метод реабилитации, включающий интерактивную балансотерапию, гидрокинезотерапию, занятия лечебной гимнастикой в зале и аэробные тренировки на велотренажере в сочетании с низкокалорийной диетой, рекомендуется для проведения медицинской реабилитации пациентов с ожирением, как на стационарном, так и на амбулаторном этапах, с целью эффективного снижения массы тела, повышения массы и силы скелетной мускулатуры, улучшения скорости ходьбы,

функции баланса и биохимических показателей липидного и углеводного обмена.

3. При оценке изменений состава тела на фоне лечения ожирения рекомендуется отдавать предпочтение методу воздухозамещающей бодиплетизмографии, как более чувствительному к изменениям содержания жировой и тощей массы, в сравнении с методом биоимпедансометрии.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Эффективность комплексной программы реабилитации с включением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и кинезогидротерапией в снижении массы тела и изменением композитного состава тела у пациентов с ожирением // Вестник восстановительной медицины. – 2022. – Т. 21. – № 3. – С. 189–199.
2. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А., Древаль А. В., Новиков А. В. Эффективность нового комплекса медицинской реабилитации в коррекции дефицита мышечной силы и двигательных нарушений у пациентов с ожирением // Вестник восстановительной медицины. – 2021. – Т. 20. – № 4. – С. 115–125.
3. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А., Колыщенко В. А. Влияние комплексной программы реабилитации с включением интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью и кинезогидротерапии на функцию равновесия у пациентов с ожирением // Врач. – 2022. – Т. 33. – № 8. – С. 71–74.
4. Марченкова Л. А., **Васильева В. А.** Санаторно-курортное лечение пациентов с заболеваниями эндокринной системы // В книге: Научно-практическое руководство для врачей «Санаторно-курортное лечение» под редакцией А. Д. Фесюна. – М.: ООО «Реновация». – 2022. – Т. 2. – С. 298–326. – 544 с.
5. Марченкова Л. А., **Васильева В. А.** Двигательные и координационные нарушения у пациентов с ожирением и метаболическим синдромом и возможности их коррекции // Лечащий врач. – 2019. – № 4. – С. 68–73.
6. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Оценка двигательной функции и мышечной силы у пациентов с ожирением после проведения медицинской реабилитации // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2022. – Т. 99. – № 3-2. – С. 53.
7. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Сравнение эффективности методов исследования состава тела в условиях реабилитации // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2022. – Т. 99. – № 3-2. – С. 53–54.

8. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Влияние кинезиотерапии на мышечную силу и функцию у пациентов с ожирением // Проблема остеопороза в травматологии и ортопедии. Сборник тезисов VIII Конгресса с международным участием. Редколлегия: С. С. Родионова [и др.]. – 2021. – С. 17–18.
9. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Влияние ожирения на кондиционные способности. // В книге: Боткинские чтения. Всероссийский терапевтический конгресс с международным участием. Санкт-Петербург. – 2021. – С. 56–57.
10. **Васильева В. А.** Опыт лечения коморбидного пациента с нарушением функции статики и ходьбы // В книге: Фундаментальная наука и клиническая медицина. Материалы научной конференции. Санкт-Петербург. – 2021. – С. 55–56.
11. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Использование кинезиотерапии в снижении веса и улучшении мышечной функции у пациентов с ожирением и дислипидемией // Российский кардиологический журнал. – 2021. – Т. 26. – № 5. – С. 17.
12. **Vasileva V. A.**, Eremushkin M., Marchenkova L. A. Pre rehabilitation with kinesiotherapy in muscle function and weight loss improving in obesity patients // Annals of the Rheumatic Diseases. – 2021. – V. 80. – № 1. – P. 239–240.
13. **Vasileva V. A.**, Marchenkova L. A., Sergeev V. Verification of manifestations of sarcopenia in obese patients with three methods for body composition assessment // Annals of the Rheumatic Diseases. – 2021. – V. 80. – № 1. – P. 924.
14. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Современные методы исследования состава тела в диагностике симптомов саркопенического ожирения в ежедневной медицинской практике // В книге: Современные аспекты внедрения инновационных технологий в медицинскую практику. Сборник статей и кратких сообщений по материалам докладов научно- практической конференции. – 2020. – С. 26–27.
15. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Внедрение инновационных технологий в профилактике саркопенического ожирения // В книге: Современные аспекты внедрения инновационных технологий в медицинскую практику. Сборник статей и кратких сообщений по материалам докладов научно-практической конференции. – 2020. – С. 27–28.
16. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Влияние ожирения на статическую и динамическую выносливость // В книге: Боткинские чтения. Сборник тезисов Всероссийского терапевтического конгресса с международным участием. Под редакцией В.И. Мазурова, Е.А. Трофимова. – 2020. – С. 49-50.
17. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Изменения состава тела на фоне комплексного метода лечения морбидного ожирения // В книге: Боткинские чтения. Сборник тезисов Всероссийского терапевтического конгресса с

международным участием. Под редакцией В. И. Мазурова, Е. А. Трофимова. – 2020. – С. 50–51.

18. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Влияние комплексного восстановительного лечения на статическую и динамическую выносливость у пациентов с ожирением // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2020. – Т. 97. – № 6-2. – С. 25.

19. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Мышечная сила и функция баланса у пациентов с ожирением при использовании комплексной кинезиотерапии // Остеопороз и остеопатии. – 2020. – Т. 23. – № 2. – С. 25.

20. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Внедрение современных технологий в профилактику саркопенического ожирения // Кардиологический вестник. – 2020. – Т. 15. – № 5. – С. 86.

21. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А. Современные возможности исследования состава тела в медицинской практике // Кардиологический вестник. – 2020. – Т. 15. – № 5. – С. 86–87.

22. Марченкова Л. А., **Васильева В. А.** Диагностика факторов риска развития симптомов саркопенического ожирения с помощью исследования состава тела // Профилактическая медицина. – 2020. – Т. 23. – № 5–2. – С. 58.

23. **Vasileva V. A.**, Marchenkova L. A., Eryomushkin M. A. Complex kinesiotherapy in muscle function and weight loss improving in obesity patients // The Journal Frailty & Aging. – 2020. – V. 9. – № 1. – P. 230.

24. Марченкова Л. А., **Васильева В. А.**, Котенко Н. В. Лечебная физкультура в лечении саркопенического ожирения // В сборнике: Актуальные вопросы здравоохранения. – 2019. – С. 11–15.

25. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Стабилометрические показатели, устойчивость при ходьбе у пациентов с ожирением при снижении массы тела // В книге: Сборник тезисов VIII (XXVI) национального конгресса эндокринологов с международным участием «Персонализированная медицина и практическое здравоохранение». – 2019. – С. 632.

26. **Васильева В. А.**, Марченкова Л. А., Еремушкин М. А. Влияние снижения массы тела на функцию ходьбы и устойчивость у пациентов с ожирением // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2018. – Т. 24. – № 3. – С. 176.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВЗБПГ – воздухозамещающая бодиплетизмография

ИМТ – индекс массы тела

ЛПНП – липопротеины низкой плотности

ОБ – окружность бедер

ОТ – окружность талии

СКГ – статокинезиограмма

ЦД – центр давления