

ЛЕВКОВ ВИТАЛИЙ ЮРЬЕВИЧ

**ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К КОРРЕКЦИИ
СКОЛИОТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЗВОНОЧНИКА
В ПЕРИОД РОСТА**

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина,
лечебная физкультура, курортология и физиотерапия,
медико-социальная реабилитация

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
доктора медицинских наук

Работа выполнена на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Научный консультант:

доктор медицинских наук,
профессор

Лобов Андрей Николаевич

Официальные оппоненты:

Бодрова Резеда Ахметовна, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой Реабилитологии и спортивной медицины Казанской государственной медицинской академии - филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Хан Майя Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ г. Москвы «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины им. С.И. Спасокукоцкого Департамента Здравоохранения г. Москвы».

Гайдамака Иван Иванович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой Мануальной терапии, лечебной физкультуры и спортивной медицины с курсом курортологии и физиотерапии ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится 30 сентября 2025 г. в 14.00 на заседании Диссертационного совета 21.2.058.03, созданного на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России по адресу: 117513, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, стр. 6 и на сайте <http://rsmu.ru>

Автореферат разослан «_____» _____ 2025 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук, доцент

Тохтиева Наталья Вячеславовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Проблема коррекции идиопатического сколиоза является одной из важнейших в сфере лечения заболеваний опорно-двигательного аппарата у детей и всей ортопедии в целом. Вопрос прерывания порочного круга прогрессирования сколиотической деформации методами консервативного лечения по-прежнему остается актуальным и достаточно сложным в своем исследовании. Изучение данного направления вряд ли когда-нибудь будет иметь свои пределы, так как на сегодняшний день не существует универсального метода лечения сколиотической болезни, который гарантировал бы устранение деформации и остановку прогрессирования искривления позвоночника. Тем не менее, ряд авторов (Абальмасова Е.А., Аршин В.В., Казьмин А.И., Мавлиева Г.М., Murray E.J., Zhang H.Q. и др.) сообщают, что рано начатое консервативное лечение может предотвратить развитие тяжелых деформаций и помочь избежать хирургического вмешательства. Консервативному лечению сколиотической болезни на сегодняшний день посвящено множество работ и исследований, в основе которых применяется комплекс средств, включающих: лечебную физкультуру, методы ортопедической коррекции (корсетирование, гипсовые кровати), а также аппаратной физиотерапии. Лечебная физкультура в связи с широким диапазоном действия занимает одно из ведущих мест в терапии сколиоза (Васильев В.А., Гусев М.Г., Епифанов В.А., Еремушкин М.А., Bialek M., Kwan K.Y.H., Germanotta M., Langensiepen S.). При этом основными задачами лечебной физкультуры является повышение статической силовой выносливости мышц туловища для формирования стабильного мышечного корсета, стабилизация и коррекция деформации, формирование нового стереотипа осанки и движения, поддержание функций основных систем организма. На разных этапах коррекции сколиотической деформации ЛФК имеет различные цели и задачи (Еремушкин М.А.).

Анализ доступной литературы свидетельствует об отсутствии единой стандартной схемы лечения сколиозов 2-3-й степени на сегодняшний день. Хирургические вмешательства отличаются значительной сложностью, нередко сопровождаются серьезными осложнениями и требуют длительного восстановительного периода. Результаты оперативного лечения в большинстве случаев соотносятся с результатами консервативного лечения. Неудовлетворительные результаты при консервативном лечении составляют 17 – 29%, а при хирургическом — около 25% (Дудин М.Г.).

Применение корсетирования при коррекции ИС в мировой практике известно более 50 лет и является основным научно доказанным способом консервативного лечения. Недостаточный уровень знаний в области корсетного лечения деформаций позвоночника является причиной частого негативного отношения ортопедов к корсетотерапии и консервативному лечению сколиоза в целом. Современные корсеты (типа Шено) с доказанной клинической эффективностью являются активными ортопедическими изделиями, которые обеспечивают исправление существующей деформации, препятствуя дальнейшему прогрессированию сколиоза. Корсетное лечение промежуточных форм сколиоза (угол Кобба 20–40 градусов) широко используется европейскими и азиатскими ортопедами (Grivas T.B., Cheng JCY).

По данным мультицентрового рандомизированного исследования, проведенного в Мичиганском реабилитационном центре (Genesys Regional Medical Center, 2018), вероятность прогрессирования сколиоза у пациента в корригирующем корсете составляет 26%, у той же группы подростков, которым не назначен корсет — 66%. Плохие результаты корсетотерапии связаны, прежде всего, с недостаточной коррекцией в корсете, несоблюдением времени ношения и отсутствием вспомогательной терапии (Пулатов А.Р., Katz D.E., Kwan K.Ya.H.). Эффективность корсетотерапии зависит от трех основных факторов: личного участия пациента (времени ношения корсета в сутки), степени коррекции в корсете и постоянной (ежедневной) лечебной физкультуры при сколиозе. Если второй фактор зависит от качества корсета (по современным данным, коррекция должна составлять не менее 30–40%), то соблюдение первого и последнего фактора зависит только от пациента и его окружения (время ношения корсета должно составлять 18–21 час в сутки) (Шмелев В.В.). М. Rigo считает, что использование корсета является единственным эффективным нехирургическим способом лечения сколиоза, для которого существуют научные доказательства. Корсетотерапия влияет как на ротационный компонент деформации, так и на фронтальное смещение, при адекватном лечении доказанной является деротация позвонков сколиотической дуги (уменьшение ротации в среднем составляет 22%).

Несмотря на то, что данная проблема широко представлена и изучена рядом авторов (Гайдук А.А., Дудин М.Г., Зайдман А.М., Сарнадский В.Н., Михайловский М.В., Сквознова Т.М., Тесаков Д.К., Цыкунов М.Б., Schroth C.L., Negrini S.) в настоящее время предложено много разных методик лечебной гимнастики, в основе которых лежит применение различных видов корригирующих упражнений, однако, без доказательств преимущества какой-либо из них. Имеются сторонники симметричных и ассиметричных

упражнений, однако, нет достоверных данных относительно преимуществ тех или иных. Считается, что симметричные корригирующие упражнения отвечают основным требованиям при лечении сколиотической болезни, так как в их основе лежит минимальное биомеханическое воздействие на кривизну позвоночника, они не требуют учёта сложной биомеханики в деформированных зонах, что снижает до минимума риск их ошибочного применения (Кон И.И.). Ассиметричные упражнения в своём большинстве являются деротационными, т.е. направленными на коррекцию деформации позвоночника. Исследования И.И. Кона в 1989 г. показали, что для больного сколиозом все упражнения, по существу, являются ассиметричными в связи с тем, что электрическая активность мышечных групп на выпуклой и вогнутой сторонах искривления различна.

Однако деторсионные упражнения для воздействия на деформацию в горизонтальной плоскости используются с осторожностью и приветствуются далеко не всеми специалистами. Этот вид упражнений не нашел широкого применения, так как недостаточно изучены особенности функций мышц, осуществляющих движение позвоночника в горизонтальной плоскости (Кон И.И.). Тем не менее, ряд авторов свидетельствуют о высокой эффективности деторсионных упражнений и настоятельно рекомендуют включение их в программы коррекции сколиотической деформации позвоночника (Васильев В.А., Сомов Д.А., Boni T., Schroth C.L., Kwan K.).

В настоящее время нет данных о применении различных видов корригирующих упражнений в направлении лечения сколиоза, которое предусматривает соблюдение принципа этапности коррекционных мероприятий, нет чёткой доказательной базы эффективности применения последовательности симметричных, асимметричных и деторсионных упражнений, не определены конкретные характеристики различных этапов применения корригирующих упражнений с учетом индивидуальных особенностей заболевания и функционального состояния мышц подростка, с учетом критериев степени выраженности дисплазии соединительной ткани, не уточнен вопрос эффективности применения разных видов упражнений на разных этапах коррекции, не разработаны эффективные программы ведения пациентов со сколиотической деформацией позвоночника в системе амбулаторной помощи. Так же нами было обнаружено отсутствие в приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации №514н от 10 августа 2017 г. «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних» регламента ортопедических осмотров у детей 11-14 лет – возрасте, когда выявляемость идиопатического сколиоза, количество

случаев постановки диагноза и прогрессирования заболевания встречаются наиболее часто.

Таким образом, актуальность нашего исследования была основана на вышеизложенном, а система ранней диагностики и подходов к консервативным методам коррекции, включающих, главным образом, индивидуализированные комплексы лечебной физкультуры и ортезирования, нуждается в дальнейшем совершенствовании и более детальной разработке алгоритмизированного подхода и вопроса этапности с целью повышения эффективности коррекции сколиотических деформаций позвоночника у детей и подростков в период роста.

Степень разработанности темы

Статические деформации позвоночника являются одним из предрасполагающих факторов для развития структурных изменений, которые приводят к заболеваниям внутренних органов и являются причиной снижения и потери трудоспособности (Сквознова Т.М.). Отсутствие на сегодняшний день чётких и обоснованных решений к диагностике и коррекции идиопатического сколиоза явилось основанием для более глубокого изучения данного вопроса.

Актуальность работы продиктована необходимостью поиска и дальнейшего совершенствования методов ранней диагностики и эффективных подходов к коррекции сколиотических деформаций, которые предотвращали бы прогрессирование заболевания, а в некоторых случаях способствовали его регрессу.

В данной работе представлен обоснованный алгоритм современного методического подхода к диагностике и коррекции ИС у детей в период роста, который заключается в разработке и внедрении в клиническую практику инструментальных неинвазивных методов диагностики, схем и протоколов ведения пациентов с различными видами деформаций, что значительно и качественно влияет на процесс стабилизации и регресс заболевания, выражающийся в снижении угла сколиотической деформации по Коббу и угла ротации туловища по W. Bunnell.

Цель исследования

Разработать и обосновать алгоритм ранней диагностики и дифференцированного подхода к коррекции сколиотических деформаций позвоночника на основе анализа данных сколиометрии и рентгенографии для создания индивидуализированных программ реабилитации детей и подростков с идиопатическим сколиозом.

Задачи исследования

1. Изучить структуру сколиотических деформаций позвоночника у детей и подростков с учётом данных рентгенологической и сколиометрической диагностики.
2. Провести сравнительный анализ существующих методов коррекции сколиотических деформаций у детей и подростков с разработанным нами новым подходом, базирующимся на осознанном управляемом дыхании и включающим асимметричные, деротационные, корригирующие виды упражнений.
3. Разработать оптимальный алгоритм ортопедического обследования детей и подростков с идиопатическим сколиозом с учетом анализа корреляционных взаимоотношений сколиометрического показателя угла ротации туловища и рентгенологического угла Кобба. Предложенный метод первичной диагностики должен быть объективным и простым в применении и интерпретации, экономически выгодным, подходить для массовой диагностики в лечебно-профилактических учреждениях, средних общеобразовательных школах, детско-юношеских спортивных школах.
4. Разработать программу «Осознанной коррекции сколиоза» («ОКС») как основной метод лечебной физкультуры в комплексном лечении сколиотических деформаций.
5. Доказать эффективность совместного применения лечебной физкультуры на основе «ОКС» и функционально-корригирующего корсета по типу Шено у пациентов с идиопатическим сколиозом 2-4 степени.
6. Изучить эффективность дифференцированного подхода к выбору индивидуализированных программ реабилитации для пациентов со сколиотическими деформациями позвоночника 1-4 степени, включающих деторсионные упражнения в амбулаторно-поликлинических условиях.
7. Сформировать перечень доменов Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) наиболее объективно характеризующих нозологическую форму М41.1 - юношеский идиопатический сколиоз, доказать эффективность их применения в амбулаторно-поликлинических условиях с возможностью дальнейшего применения на 3-м этапе медицинской реабилитации.
8. Разработать методические рекомендации для специалистов в области медицинской реабилитации, лечебной физкультуры и спортивной

медицины, ортопедов, педиатров, тренеров и педагогов детско-юношеских спортивных школ.

Научная новизна исследования

Впервые на основе разработанного алгоритма ранней диагностики и дифференцированного подхода к коррекции сколиотических деформаций позвоночника, а также проведенной комплексной оценки применения сколиометрии в качестве скрининговой методики диагностики идиопатического сколиоза разработана новая комплексная программа коррекции сколиотических деформаций, при помощи которой была доказана высокая эффективность использования критериев сколиометрии и стабилотометрии как методов, предшествующих лучевой диагностике посредством рентгенографии.

Предложен новый последовательный алгоритм проведения рентгенографии, базирующийся на клинических проявлениях, тяжести сколиотической деформации, способах коррекции и костной зрелости, позволяющий снизить излишнюю лучевую нагрузку.

Впервые доказана перспективность и эффективность дифференцированного подхода к выбору комплексной индивидуальной программы лечебной физкультуры по методу «Осознанной коррекции сколиоза» у пациентов с ИС 1-4 степени, а также ее сочетанное применение с корсетом Шено у пациентов со сколиозом 2-4 степени.

Введены новые понятия и подходы в комплексном консервативном лечении сколиотических деформаций позвоночника в амбулаторно-поликлинических условиях.

Впервые на основе проведенных исследований и сравнительном анализе клинического материала проведена оценка эффективности применения общеукрепляющих симметричных упражнений с асимметричными, корригирующими, деторсионными упражнениями, базирующимися на осознанном управляемом дыхании при сколиотической деформации у детей и подростков на разных этапах коррекции и стадиях заболевания. На основе данных обследований предложен и обоснован дифференцированный подход к этапной программе применения различных комплексов ЛФК при коррекции сколиотической деформации в системе амбулаторно-поликлинической помощи.

В результате проведенной научно-исследовательской работы были запатентованы:

- «Способ коррекции комбинированного идиопатического сколиоза у девочек 11-15 лет» патент на изобретение № 2802385 от 28 августа 2023.

- «Способ коррекции идиопатического сколиоза поясничного отдела позвоночника у девочек 11-15 лет» патент на изобретение № 2804216 от 26 сентября 2023.

- «Сколиометр» патент на полезную модель № 221086 от 17 октября 2023.

- «Способ коррекции идиопатического сколиоза грудного отдела позвоночника у девочек 11-15 лет» патент на изобретение № 2808350 от 28 ноября 2023.

- «Способ скрининг-диагностики состояния позвоночника у детей и подростков» патент на изобретение № 2809449 от 11 декабря 2023.

- «Способ контроля эффективности лечения сколиотической деформации в грудном отделе позвоночника у детей и подростков» патент на изобретение №2823157 от 22 марта 2024.

Теоретическая и практическая значимость

Разработанная новая программа коррекции идиопатического сколиоза позволяет повысить эффективность применения методов лечебной физкультуры в процессе комплекса мероприятий по лечению сколиотической болезни у детей и подростков в условиях амбулаторно-поликлинических учреждений. Предложена тактика консервативного лечения ИС с учетом использования современных направлений и систем физических упражнений. Данная этапная программа индивидуализирована, последовательна, понятна и доступна для использования специалистами в системе практического здравоохранения. Программа позволяет раскрыть вопрос эффективности и объема применения корригирующих деторсионных, ассиметричных упражнений и осознанного управляемого локального дыхания в лечении сколиотических деформаций методами лечебной физкультуры с учетом новейших систем оценки функционального состояния органов движения и опоры, актуальных на сегодняшний день. На основании результатов проведенных исследований выпущено научно-практическое руководство «Осознанная коррекция сколиоза и нарушений осанки» под редакцией заслуженного врача РФ, д.м.н., профессора Поляева Б.А., д.м.н., профессора Плотникова В.П., Москва - 2020 г., в котором представлена принципиально новая и актуальная информация о методах диагностики и лечения трёхмерных деформаций позвоночника. В 2024 г. вышло 2-е издание данного пособия. При поддержке ООО Российской ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов (РАСМИРБИ) разработана методическая квалификационная программа обучения для специалистов.

Методология исследования

Методологической основой диссертационного исследования послужили работы отечественных и зарубежных учёных, а также рекомендации и программы ведущих ассоциаций, занимающихся изучением и разработкой новых эффективных подходов к коррекции сколиотических деформаций позвоночника. Было проведено открытое рандомизированное контролируемое клиническое исследование, длительность наблюдений составила 4,5 года.

Предметом исследования стал анализ эффективности комплексного применения нового индивидуализированного подхода к коррекции сколиотических деформаций позвоночника у детей 13-14 лет при разных степенях заболевания, что позволило разработать и внедрить в практику новый научно-обоснованный алгоритм, базирующийся на проведенном исследовании.

Для оценки эффективности результатов коррекции применялись современные клинические и инструментальные (лучевые и не лучевые) методы исследования, функциональные тесты и пробы, классификатор МКФ.

Основные положения, выносимые на защиту

Разработанный дифференцированный подход к выбору комплексной индивидуализированной программы на основе алгоритма ранней диагностики и коррекции сколиотических деформаций позвоночника у детей и подростков при различных локализациях и степенях показал устойчивую положительную динамику и доказал высокую эффективность по сравнению с существующими методами. В основу индивидуального комплексного подхода лечения идиопатического сколиоза предложен новый принцип соответствия выраженности сколиотической деформации и методов коррекции. Принцип осознанного управляемого дыхания с включением в комплекс лечебной гимнастики ассиметричных, деротационных, изометрических и координационных упражнений с целью выработки рефлекса правильного дыхания был положен в основу индивидуализированной программы коррекции ИС. Применение программы компьютерной стабилометрии в диагностике и коррекции ИС позволяет повысить степень достоверности полученных результатов и рекомендовать проведение данного диагностического метода в качестве дополнительного.

Внедрение результатов диссертационной работы в практику

Результаты научно-исследовательской работы применяются на кафедре реабилитации, спортивной медицины и физической культуры Института профилактической медицины им. З.П. Соловьева Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России для чтения лекций и проведения практических занятий.

Результаты диссертационного исследования внедрены в клиническую практику: ГБУЗ «ДГКБ №9 им. Г.Н. Сперанского ДЗМ», ООО «Центр лечения сколиоза» г. Москва, БУЗ Омской области «Врачебно - физкультурный диспансер», г. Омск, ГУЗ «Областной врачебно-физкультурный диспансер» г. Липецк, ГБУЗ «Челябинский врачебно-физкультурный диспансер», г. Челябинск, ГБУЗ СК «Ставропольский краевой специализированный центр лечебной физкультуры и спортивной медицины», г. Ставрополь, ГБУЗ «Республиканский врачебно - физкультурный диспансер МЗ Республики Бурятия», ГУЗ "Краевой врачебно-физкультурный диспансер", г. Чита, ТОГБУЗ "Врачебно-физкультурный диспансер", г. Тамбов, ГБУ РО "Рязанский областной ВФД", г. Рязань, ГБУЗ Областной клинический врачебно-физкультурный диспансер г. Тверь.

Степень достоверности и апробация результатов

Статистическая достоверность полученных результатов и выводов основана на значительном числе обследуемых детей, длительном периоде наблюдения, современных объективных методах инструментальной диагностики, применении корректного подхода к статистическому анализу данных. Апробация диссертации состоялась 28 ноября 2024 г. на научно-практической конференции сотрудников кафедры реабилитации, спортивной медицины и физической культуры Института профилактической медицины им. З.П. Соловьева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет). Основные результаты диссертации были представлены на Российских и международных конференциях и конгрессах: X Юбилейный Всероссийский конгресс с международным участием «Медицина для спорта 2021», XIX Международный конгресс «Реабилитация и санаторно-курортное лечения 2021», Областная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы медицинской реабилитации и спортивной медицины», посвященная 70-летию ГБУЗ «Челябинский областной врачебно-

физкультурный диспансер», 2021 г., XVI Международная научная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «Спорт Мед-2021», Областная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы спортивной медицины и медицинской реабилитации», Челябинск 2022 г., XII Всероссийский съезд травматологов-ортопедов, Москва 2022 г., XVII Международная научная конференция по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «Спорт Мед-2022», «Спортивная травма: профилактика, лечение, восстановление». Международный научный конгресс. Минск 2022 г., Российский конгресс «Медицинский фитнес», 2023 г., XII Всероссийский конгресс с международным участием «Медицина для спорта 2023», Межрегиональная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы спортивной медицины и лечебной физкультуры», Омск 2023 г., XI Ежегодная Международная Научно-Практическая Конференция «Актуальные вопросы медицины» и «V спутниковый форум по общественному здоровью и политике здравоохранения» г. Баку, Азербайджан 2024 г., «Первый Российско-Монгольский научный семинар для врачей по спортивной медицине, тренеров, спортсменов» от Центра спортивной медицины и научных исследований при Государственном комитете Физической культуры и спорта Монголии совместно с РАСМИРБИ, г. Улан-Батор, Монголия 2024 г., Межрегиональная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы спортивной медицины и медицинской реабилитации», Челябинск 2024 г.

Научные публикации по теме диссертации

По теме диссертационной работы опубликовано 19 печатных работ, в том числе 13 статей в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ для публикации научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук. Разработано 5 патентов РФ на изобретения и 1 на полезную модель.

Вклад автора в проведенное исследование

Автором диссертационной работы произведен поиск и анализ отечественной и зарубежной литературы, относящейся к теме исследования. Сформулирована цель и задачи, осуществлён набор пациентов, у которых был собран анамнез, проведены физикальные и инструментальные обследования, составлены индивидуализированные программы коррекции. Автором написаны и опубликованы научные статьи, тезисы, учебно-методические

пособия и патенты, представленные в данной работе. Результаты исследований были доложены на Российских и международных конференциях и симпозиумах. Автором лично проведена статистическая обработка результатов исследования, определены выводы и практические рекомендации.

Соответствие паспорту научной специальности

Область исследований диссертационной работы включает изучение воздействия и обоснование эффективности нового индивидуализированного консервативного подхода к коррекции сколиотических деформаций позвоночника у детей в период роста. Научные положения диссертации соответствуют паспорту научной специальности 3.1.33. - Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, главы 1 - обзор литературы, главы 2 - описание материалов и методов, 3-6 главы включают описание результатов собственных исследований. Представлено заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы включает 237 источников (135 отечественных и 102 зарубежных), 4 приложения. Работа занимает 264 страницы печатного текста, включает 18 таблиц и 63 рисунка.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования

Диссертационная работа выполнена на кафедре реабилитации, спортивной медицины и физической культуры института профилактической медицины им. З.П. Соловьева ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Пироговский Университет) и медицинского центра ООО «Центр лечения сколиоза» им. К. Шрот.

Исследование проведено в соответствии с принципами GCP и национальными рекомендациями с соблюдением стандартов, прав, с обеспечением безопасности и благополучия участников исследования, которые находились под защитой этических принципов, определенных Хельсинской декларацией. Перед началом исследования от каждого участника или его законного представителя было получено добровольное письменное информированное согласие на его проведение, обработку и публикацию медицинских данных и результатов работы, одобренное этическим комитетом

ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский Университет).

Критерии включения в исследование – возраст 13–14 лет, подтвержденный рентгенологически диагноз идиопатический сколиоз 1-4 степени (M41.1 юношеский идиопатический сколиоз, M41.2 другие идиопатические сколиозы) с тяжестью сколиотической деформации от 5 до 55° по Коббу, локализация основных дуг искривления по Понсети (I. Ponseti) и Фридман (B. Friedman) – грудные правосторонние, поясничные левосторонние, комбинированные с правосторонней грудной дугой и левосторонней поясничной. Костная зрелость – признак Риссера 0-4. Критерии исключения – возраст до 13 и более 14 лет, сколиотическая деформация менее 5° и более 55° по Коббу, тяжелые психические и соматические заболевания. Критерии исключения из исследования – отсутствие и нарушение приверженности к лечению - комплаентности, частичное или полное несоблюдение рекомендаций.

Всего в исследовании, проходившем в период с 2017 по 2022 г. приняло участие 492 пациента. Основная группа исследования (ОГ) состояла из 264 пациентов, из которых 38 мальчиков и 226 девочек. Контрольная группа (КГ) составила 228 пациентов, 31 мальчик и 197 девочек. Далее пациенты были распределены на подгруппы согласно тяжести сколиотической деформации: 5-15°, 16-22°, 23-40°, 41-55°. (Табл. 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по группам исследования в зависимости от тяжести сколиотической деформации.

Возраст Тяжесть деформации	13-14 лет n=492	
	ОГ	КГ
5-15°	74	60
16-22°	71	61
23-40°	69	61
41-55°	50	46
Всего:	264	228

Диагностика функциональных и структурных нарушений позвоночника проводилась при помощи визуальных и инструментальных методов – ортопедический осмотр, сколиометрия, компьютерная стабилметрия,

обзорная рентгенография. Были изучены антропометрические характеристики, силовая выносливость основных мышечных групп, мобильность позвоночника. Для оценки нарушения структур, функционирования и ограничений жизнедеятельности применялся классификатор МКФ. Часть доменов была сопоставлена с вопросами из широко известного опросника SRS-22 (Общество изучения сколиоза / Scoliosis Research Society).

С целью раннего прогнозирования сколиотических деформаций позвоночника был проведен корреляционный анализ данных между сколиометрическим показателем – углом ротации туловища (УРТ) и углом деформации по Коббу. Для повышения уровня доказательности в данном исследовании пациенты были распределены в зависимости от локализации искривления по классификации (I. Ponseti, B. Friedman).

Сколиометрия

Для определения количественного значения угла ротации туловища во время осмотра и проведения пробы Адамса применялся метод сколиометрии и сколиометр отечественного производства со стандартной измерительной шкалой и овальной вырезкой, соответствующей большинству зарубежных аналогов. Патент на полезную модель №221086 и патент на изобретение №2809449. Прибор удобен в использовании и позволяет проводить необходимый диагностический объем исследования. По своим характеристикам прибор близок к зарубежным аналогам – сколиометру и устройству для измерения угла поворота туловища у пациента (US 5181525 A. Scoliosis screening device. Bunnell William P, US). Были зафиксированы значения в зоне / зонах максимальной ротации позвонков. Данное обследование позволит объективно и количественно в градусах оценить величину ротационной рёберной деформации. Это имеет большое значение как на ранних стадиях диагностики при выявлении деформации и первичной постановке диагноза, так и в процессе лечения и динамического наблюдения.

Рентгенография

Все пациенты проходили панорамное рентгенологическое исследование в положении стоя в прямой и боковой проекциях с границами сканирования С₁ – L₅ с широкими полями на рентгенографическом аппарате типа U-дуга XGEO GU60 производства компании Samsung / «Самсунг Электроникс Ко. Лтд.». Регистрационный номер медицинского изделия РЗН 2014/2173. Дата государственной регистрации медицинского изделия 28.12.2017 г. Немаловажной особенностью данного аппарата является инновационная технология плоскопанельного детектора, благодаря чему удалось добиться

значительного снижения дозы облучения без потери качества снимков. Также необходимо отметить важную и удобную для ортопедии функцию Smart Stitching, которая позволяет объединять несколько длинных изображений в общий обзорный снимок при помощи специального программного обеспечения. Для измерения угла сколиотической деформации использовался метод Кобба, который представляет собой измерение суммы углов наклона верхнего и нижнего нейтральных позвонков. (J. Cobb, 1947). Степень сколиотической деформации определялась классификацией В.Д. Чаклина 1957 и приказом МО РФ, где $1 - 10^0$ – первая степень, $11 - 25^0$ – вторая, $26 - 50^0$ – третья и $>50^0$ – четвертая.

Рентгенологическое графическое измерение межрёберных расстояний.

Для оценки динамики подвижности грудной клетки применялось графическое измерение межреберных (м/р) расстояний со стороны выпуклости и вогнутости дуги сколиотической деформации на рентгенограммах, выполненных стоя в прямой проекции. (Патент на изобретение №2823157). Данный способ позволил дать дополнительную объективную оценку проводимых коррекционных мероприятий при сколиотических деформациях грудного отдела позвоночника.

Компьютерная стабилометрия

Стабилометрическое исследование проводилось на лечебно - восстановительном комплексе ProKin TecnoBody с биологической обратной связью (БОС) (производства Италия, En 60601-1 Cei 52-5 Class II. Medical Device Type B applied part, 2011). Регистрационное удостоверение № ФСЗ 2012 / 11593 от 02 ноября 2016 года. При проведении всех исследований были соблюдены стандартные условия – свет, температура, влажность, отсутствие звуковых раздражителей, что являлось обязательным условием. Исследование выполнялось в так называемой «американской стойке» – стопы параллельно друг другу. Во время исследования дети стояли на стабильной платформе строго вертикально, зафиксировав взгляд перед собой. Для оценки постуральных нарушений использовались следующие стабилометрические параметры: X (мм) - среднее отклонение ЦД во фронтальной плоскости; Y (мм) среднее отклонение ЦД в сагиттальной плоскости; S (мм²) - площадь эллипса СКГ;

Методы лечения

Разработанный новый алгоритмизированный подход к осознанной коррекции сколиотических деформаций позвоночника является инновационным в диагностике и коррекции идиопатического сколиоза. Данный метод сочетает в себе современные технологии и принципы осознанного управления телом, что позволяет пациентам активно участвовать в процессе собственной реабилитации.

Началом диагностического алгоритма является сколиометрическое измерение ротации позвонков - угла ротации туловища (УРТ) во время осмотра пациентов в положении наклона – тест Адамса. Данное исследование позволяет объективно и количественно в градусах оценить величину ротационной реберной деформации, что имеет большое значение как на ранних стадиях диагностики при выявлении деформации и первичной постановке диагноза, так и в процессе лечения и динамического наблюдения. В зависимости от полученного результата принимается дальнейшее решение согласно алгоритму, представленному на рис. 1. При УРТ менее 5° предлагается осуществлять динамическое наблюдение за пациентами не реже 2 раз в год до окончания активного роста с повторным сколиометрическим измерением. В качестве профилактики рекомендована лечебная физкультура общеукрепляющего характера. При угле ротации туловища 5° и более для уточнения и постановки диагноза рекомендована обзорная рентгенография позвоночника в положении стоя в двух проекциях. Далее в зависимости от тяжести сколиотической деформации по Коббу выбирается тактика коррекционной терапии (рис. 1).

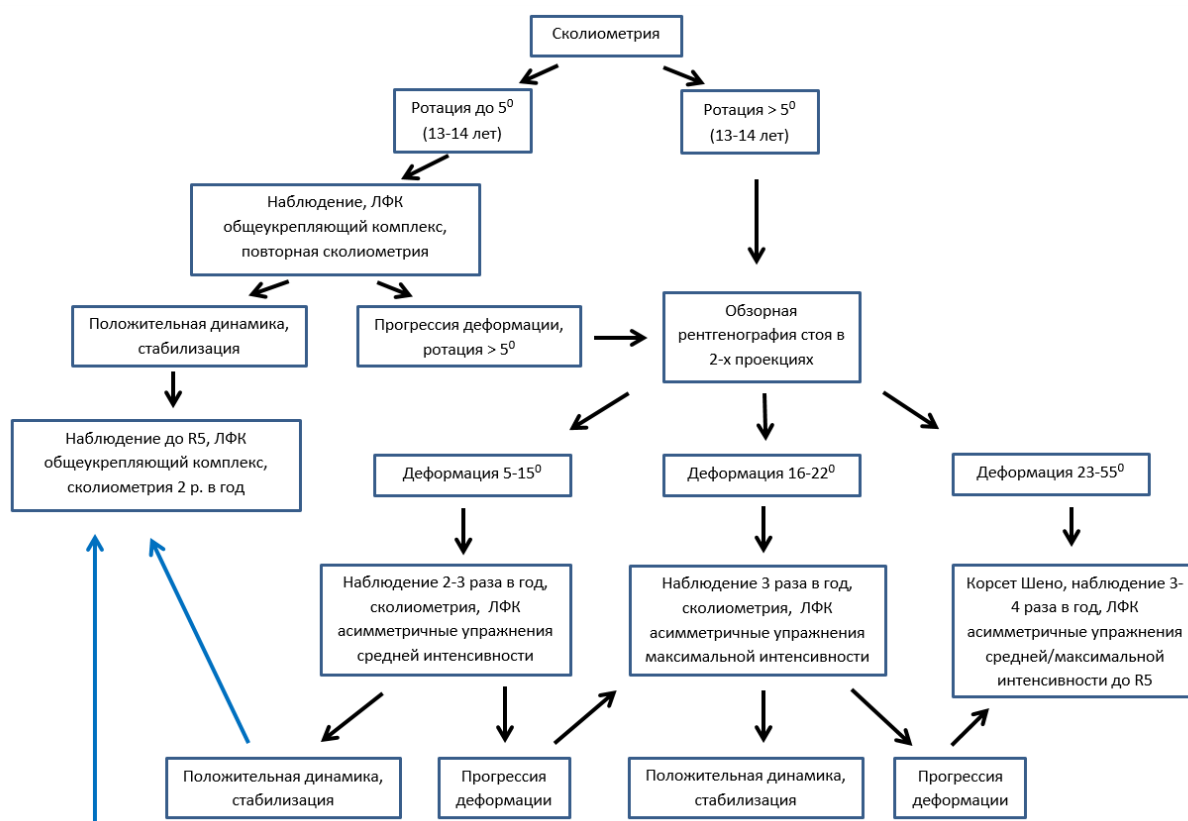


Рисунок 1 – Алгоритм ранней объективной диагностики и коррекции пациентов со сколиотическими деформациями позвоночника на основе сколиометрического исследования.

Для пациентов основной группы исследования были разработаны индивидуализированные программы корригирующей деротационной лечебной физкультуры. Методика получила название - «Осознанной коррекции сколиоза» («ОКС»). Были получены патенты на изобретение №2802385, №2804216, №2808350. Пациентам с 1-2-й степенью деформации и градусом искривления 5-15°, согласно разработанному алгоритму, назначались индивидуализированные комплексы упражнений, включающие дыхательную гимнастику - осознанное ассиметричное локальное дыхание (ОАЛД), ассиметричные деротационные изометрические упражнения, упражнения, направленные на мышечную стабилизацию. Время выполнения 1-1,5 ч. 4 раза в неделю. Пациенты контрольной группы занимались по методике ЛФК (Казьмин А.И., Кон И.И., Беленький В.Е. Сколиоз. - М., 1981), включавшей комплекс симметричных общеукрепляющих упражнений. Время занятий было аналогичным основной группе. Пациенты со 2-й степенью сколиотической деформации в диапазоне 16-22° находились в группе повышенного риска прогрессии, вследствие чего интенсивность их занятий как в основной, так и в контрольной группах, была выше. Максимальная интенсивность

подразумевала 1,5-2 ч. занятия 6 дней в неделю с наблюдением не реже 3 раз в год. Пациентам следующих двух групп с тяжестью деформации 23-40⁰ и 41-55⁰ помимо комплексов ЛФК, индивидуализированных в ОГ и общеукрепляющих в КГ, выполняемых так же с максимальной интенсивностью, было назначено ношение функционально корригирующего корсета Шено в объеме 20 ч. в сутки. Во всех группах исследования корсеты Шено изготавливались по одинаковой технологии. Для изготовления гиперкорригированной модели использовался термопластический материал (полиэтилен низкого давления). Применялась современная методика компьютерного 3d моделирования - CAD/CAM - технология (computer-aided design – computer-aided manufacture). Информация, полученная при измерении параметров поверхности тела, фото внешнего вида пациента и рентгеновские снимки позвоночника обрабатывались компьютерной программой, производящей 3d-модель корсета. Важным фактором являлась постепенная адаптация пациентов к ортезу, которая составляла 2-3 недели. Каждый день время ношения увеличивалось на 1,5-2 часа. После достижения ежедневного 12-часового ношения пациентам добавлялось ночное пребывание в корсете. Механизм корригирующего воздействия корсета обеспечивается путем направленного давления на области патологических деформаций туловища и созданием компенсаторных зон разгрузки. Создавая биомеханически правильные направления сил, позволяющих исправить искривление, корсеты Шено не просто удерживают достигнутую коррекцию, но и, осуществляя трёхплоскостное воздействие и тем самым разгружая апофизы тел позвонков на стороне вогнутости, не ограничивают естественный рост.

Методы статистической обработки

Статистический анализ данных был выполнен с применением программного обеспечения StatTech версии 4.0.6, разработанного компанией ООО "Статтех", Россия (зарегистрирована Федеральной службой по интеллектуальной собственности, номер регистрации 2020615715, дата регистрации 29 мая 2020 года).

Соответствие количественных показателей нормальному распределению проверялось с использованием критерия Шапиро - Уилка (для выборок объемом менее 50 наблюдений) либо критерия Колмогорова - Смирнова (для выборок объемом более 50 наблюдений).

Показатели, соответствующие нормальному распределению, описывались с помощью средней арифметической (M) и стандартного отклонения (SD), а также границы 95%-го доверительного интервала (95% ДИ).

При сравнении двух групп по количественным показателям, имеющим нормальное распределение, использовался *t* - критерий Стьюдента, при условии равенства дисперсии.

Для анализа различий между тремя и более связанными группами по нормально распределенным признакам применялся однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями. Оценка значимости изменений показателя в динамике проводилась с использованием следа Пиллая (Pillai's Trace). Апостериорный анализ осуществлялся методом попарного *t* - теста Стьюдента с поправкой Холма.

Тесноту и направление корреляционных связей между двумя количественными признаками определяли с помощью коэффициента корреляции Пирсона, когда оба сравниваемых показателя имели нормальное распределение.

Построение прогностической модели, отражающей зависимость количественного параметра от ряда факторов, осуществлялось посредством метода линейной регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ сколиотических деформаций позвоночника

1-2 степени от 5 до 15 градусов по Коббу у детей 13-14 лет.

В основе проведенной коррекции сколиотических деформаций позвоночника у пациентов 13-14 лет с первой и второй степенью применялся методический подход с включением индивидуализированного комплекса консервативной терапии – «Осознанная коррекция сколиоза и нарушений осанки»; «Способ коррекции комбинированного идиопатического сколиоза у девочек 11-15 лет» патент на изобретение №2802385 «Способ коррекции идиопатического сколиоза поясничного отдела позвоночника у девочек 11-15 лет» патент на изобретение №2804216; «Способ коррекции идиопатического сколиоза грудного отдела позвоночника у девочек 11-15 лет» патент на изобретение №2808350. В результате анализа рентгенограмм пациентов со сколиотической деформацией позвоночника первой и второй степени с градусом деформации от 5 до 15°, выполненных стоя в прямой проекции, пациенты были распределены в основную (исследуемую) и контрольную группы. Исходные исследуемые показатели не имели статистически достоверных различий ($p=0,524$), (табл. 2). Средний показатель сколиотической деформации в основной группе составил $10,56 \pm 2,86$, в контрольной – $10,91 \pm 3,32$.

Таблица 2 – клинические, лучевые и функциональные показатели у детей 13-14 лет с 1-2 степенью сколиотической деформации от 5 до 15 градусов.

	Основная группа n=74			Контрольная группа n=60		
	До	Через 6 мес.	После (R5)	До	Через 6 мес.	После (R5)
Rg градус сколиотической деформации	10,56 ⁰ ±2,86	9,35 ⁰ ±2,67*Δ	8,45 ⁰ ±2,30*Δ	10,91 ⁰ ±3,32	10,69 ⁰ ±2,81	10,98 ⁰ ±3,47
Компьютерная стабилометрия:						
Откл. ОЦД по X	8,14±2,36	7,27±2,23*Δ	6,44±1,73*Δ	8,46±2,92	8,41±2,96	8,82±2,92
Откл. ОЦД по Y	20,74±2,93	16,76±4,18*Δ	15,23±3,90*Δ	20,21±2,99	18,56±4,31*	17,26±4,49*
Площадь СКГ	120,72±33,31	100,50±25,09*Δ	91,88±21,93*Δ	120,57±30,64	109,87±28,22*	101,26±21,52*
Градус сколиометрии (УРТ)	4,46 ⁰ ±1,66	3,61 ⁰ ±1,13*Δ	2,8 ⁰ ±0,68*Δ	4,57 ⁰ ±1,45	4,58 ⁰ ±1,41	4,53 ⁰ ±1,44
ССВ м. спины (с)	40,22±13,75	71,73±17,02*	83,95±9,35*Δ	38,73±10,23	71,31±18,69*	76,22±16,77*
ССВ м. брюшного пресса (с)	30,56±9,67	52,6±18,15*	75,05±11,31*Δ	29,08±10,94	54,2±18,73*	69,3±16,2*

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий к исходным данным (используемый метод: критерий Фишера с повторными измерениями); Δ - $p < 0,05$, достоверность различий по отношению к контрольной группе (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

В результате данного методического подхода были получены данные рентгенологического исследования, которые показали следующие результаты: в основной группе через 6 месяцев после прохождения курса медицинской реабилитации средний рентгенологический градус сколиотической деформации достоверно значимо снизился до $9,35 \pm 2,67$ градусов ($p = 0,020$), тогда как в контрольной группе, в которой применялась методика лечебной физкультуры по Кону (Беленький В.Е., Казьмин А.И., Кон. Сколиоз у детей-М., Фис 1981 г.), достоверной динамики не наблюдалось ($p = 0,891$), (табл. 2), (рис. 2).

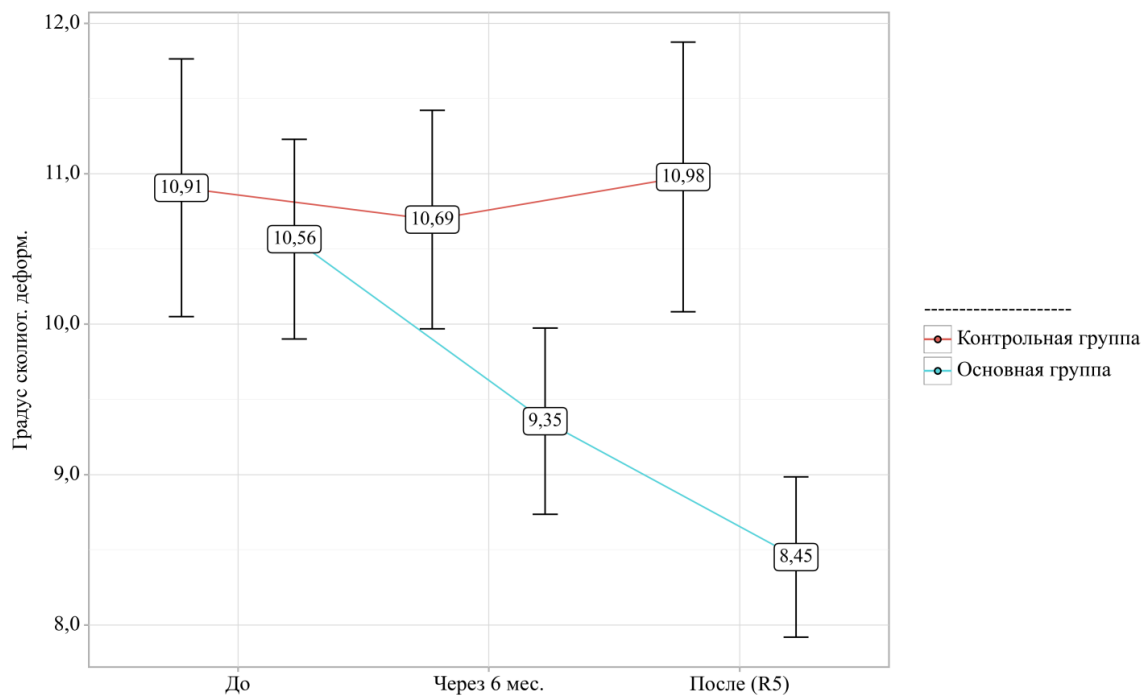


Рисунок 2 – Динамика рентгенографии у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 1й - 2й степени ($5-15^0$) в основной и контрольной группах до, через 6 мес. и после лечения.

По окончании курса реабилитации в основной группе отмечалось статистически достоверное снижение среднего рентгенологического градуса сколиотической деформации до $8,45 \pm 2,30$ градусов, как к исходному уровню ($p < 0,001$), так и к промежуточным результатам (через 6 месяцев) ($p = 0,039$). В контрольной группе статистически значимых изменений обнаружено не было.

При проведении межгруппового сравнения были отмечены статистически достоверные различия, как на первом этапе коррекции ($p = 0,006$), так и на заключительном ($p < 0,001$). Более выраженные положительные изменения были характерны для основной группы.

Сравнительный анализ данных УРТ основной и контрольной групп показал статистически достоверные различия, как на первом этапе коррекции ($p < 0,001$), так и после окончания терапии ($p < 0,001$). Положительные изменения были характерны для пациентов основной группы. На рис. 3 изображено сравнение результатов сколиометрии в основной и контрольной группах после завершения курса лечения.

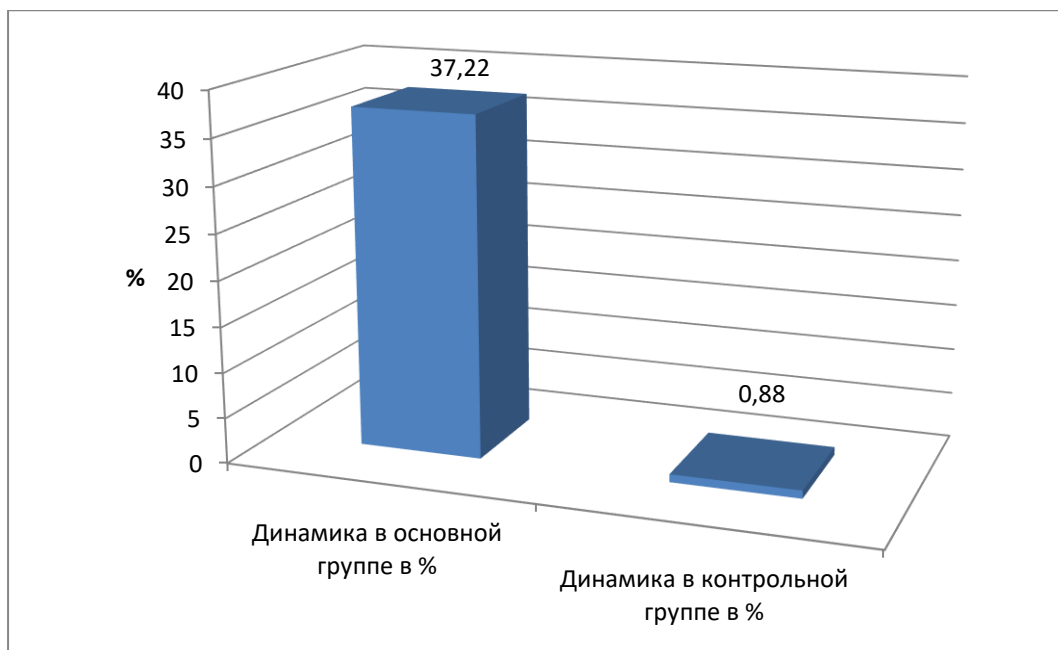


Рисунок 3 – Сравнение результатов сколиометрии у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 1й - 2й степени ($5-15^0$) после лечения в основной и контрольной группах (%).

Таким образом, применение разработанной методики «Осознанной коррекции сколиоза» выявило достоверную эффективность на этапе коррекции сколиотических деформаций позвоночника 1й - 2й степени у пациентов 13-14 лет с градусом деформации от 5 до 15 на протяжении 4-5 летнего периода, что доказывает перспективность применения предложенного методического подхода для коррекции данной патологии. В основной группе снижение угла Кобба на 19,98%, снижение УРТ на 37,22%. Необходимо отметить статистически достоверные различия всех стабилметрических параметров, как на первом этапе коррекции, так и на заключительном. Для ОЦД по оси X ($p=0,013$) и ($p<0,001$) соответственно, для ОЦД по оси Y ($p=0,016$) и ($p=0,006$) соответственно, для S СКГ ($p=0,044$) и ($p=0,014$) соответственно. Более выраженные положительные изменения отмечались в основной группе.

Анализ сколиотических деформаций позвоночника 2-й степени от 16 до 22 градусов по Коббу у детей 13-14 лет.

Исследование данной группы детей состояло из 2-х этапов. На первом этапе, длившемся 6 месяцев, пациентам основной и контрольной подгрупп были назначены комплексы ЛФК. Однако, результаты лечения оказались не удовлетворительными у большинства пациентов, что отчасти было ожидаемо, но требовало статистического обоснования (табл. 3).

1й этап, 6 мес.

Таблица 3 – Клинические, лучевые и функциональные показатели у детей 13-14 лет с 2-й степенью сколиотической деформации от 16 до 22 градусов.

	Основная группа n=71		Контрольная группа n=61	
	<u>До</u>	<u>Через 6 мес.</u>	<u>До</u>	<u>Через 6 мес.</u>
Rg градус сколиотической деформации	18,31 ⁰ ±4,14	20,51 ⁰ ±6,53*Δ	18,71 ⁰ ±3,95	23,4 ⁰ ±7,3*
Компьютерная стабилметрия:				
Откл. ОЦД по X	8,86±1,57	8,15±2,32*Δ	8,61±1,85	9,2±2,08
Откл. ОЦД по Y	24,79±5,79	19,9±5,91*Δ	25,44±4,07	22,32±6,48*
Площадь СКГ	131,43±22,69	119,31±16,85*Δ	134,53±21,51	127,12±25,32
Градус сколиометрии (УРТ)	6,82 ⁰ ±1,23	7,4 ⁰ ±1,28*Δ	6,65 ⁰ ±1,09	8,36 ⁰ ±1,76*
ССВ м. спины (с)	40,68±16,14	67,54±18,08*	38,72±15,62	69,63±18,06*
ССВ м. брюшного пресса (с)	27,47±19,82	47,38±21,0*	29,05±16,8	51,74±23,55*

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий к исходным данным (используемый метод: критерий Фишера с повторными измерениями); Δ - $p < 0,05$, достоверность различий по отношению к контрольной группе (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Перейдя ко 2-му этапу лечения, руководствуясь клиническими рекомендациями SOSORT (Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment) пациентам была назначена функционально-корригирующая корсетотерапия по Шено в объёме 20 часов в сутки. Наблюдения продолжились в течение 4-х лет до завершения активного костного роста и достижения костной зрелости по Риссеру – R5. (табл. 4).

2й этап, 4 года

Таблица 4 – Клинические, лучевые и функциональные показатели у детей 13-14 лет со 2-й степенью сколиотической деформации от 16 до 22 градусов.

	Основная группа n=67			Контрольная группа n=58		
	<u>До</u>	<u>Через 3 мес. в курс.</u>	<u>После (R5) без курс.</u>	<u>До</u>	<u>Через 3 мес. в курс.</u>	<u>После (R5) без курс.</u>
Rg градус сколиотической деформации	21,04 ⁰ ±3,61	10,13 ⁰ ±3,14*Δ	12,4 ⁰ ±2,37*Δ	21,32 ⁰ ±3,12	13,17 ⁰ ±3,19*	17,74 ⁰ ±2,28*
<u>Компьютерная стабилометрия:</u>						
Откл. ОЦД по X	8,31±2,38	7,14±1,77*Δ	7,57±2,07*Δ	9,1±2,84	8,04±2,44*	9,29±2,83*
Откл. ОЦД по Y	19,87±3,2	14,89±3,5*Δ	15,45±4,0*Δ	20,62±2,87	18,46±4,3*	20,11±3,59*
Площадь СКГ	122,96±33,43	104,28±26,17*Δ	107,05±27,49*Δ	125,05±29,57	114,43±27,81*	118,01±24,28*
Градус сколиометрии (УРТ)	7,88 ⁰ ±1,26	3,49 ⁰ ±1,07*Δ	4,32 ⁰ ±1,59*Δ	8,21 ⁰ ±1,29	4,51 ⁰ ±1,31*	6,04 ⁰ ±1,77*
ССВ м. спины (с)	65,95±21,58	73,09±14,36*	84,06±9,24*Δ	67,99±19,28	75,39±16,61*	78,46±13,79*
ССВ м. бр. пресса (с)	45,52±18,14	54,58±19,07*	69,42±12,53*Δ	50,76±20,73	59,46±17,84*	73,75±11,48*

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий к исходным данным (используемый метод: критерий Фишера с повторными измерениями); Δ - $p < 0,05$, достоверность различий по отношению к контрольной группе (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Первые результаты были зафиксированы спустя 3 месяца после начала курса корсетотерапии и ЛФК по методу «ОКС» в основной группе и комплекса общеукрепляющих симметричных упражнений и аналогичной корсетотерапии в контрольной группе. Исходные данные ОГ и КГ не имели статистически достоверных различий ($p=0,650$), (табл. 4.).

По данным обзорной рентгенографии позвоночника, выполненной стоя в прямой проекции в корсете Шено были получены следующие результаты: в ОГ средний градус сколиотической деформации уменьшился с 21,04⁰±3,61 до 10,13⁰±3,14 в КГ с 21,32⁰±3,12 до 13,17⁰±3,19 ($p < 0,001$), (рис. 4).

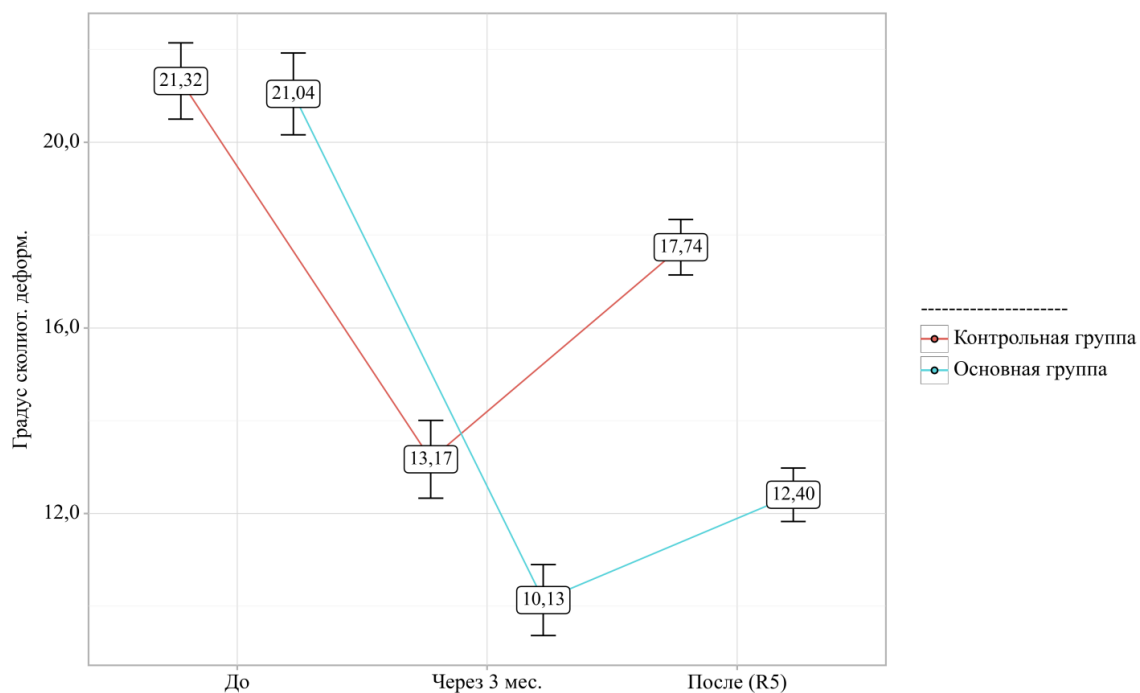


Рисунок 4 – Динамика рентгенографии в основной и контрольной группах у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 2-й степени ($16-22^{\circ}$) до лечения, в процессе коррекции и после лечения.

Значительная положительная динамика в обеих группах исследования подтверждает необходимость использования данного ортеза в комплексной консервативной терапии сколиотических деформаций, а более выраженные результаты основной группы ($p < 0,001$) показывают значительную эффективность предложенного индивидуализированного подхода.

Последующие результаты были зафиксированы спустя 3-4 года по достижению пациентами ростковой зрелости по тесту Риссера, равному R5. Анализ обзорных рентгенограмм, выполненных стоя в прямой проекции без корсета, показал достоверную положительную динамику в обеих группах ($p < 0,001$). В основной группе регресс после отмены корсета был значительно ниже, что при равных условиях корсетной терапии говорит о наибольшей эффективности индивидуализированного комплекса ЛФК. На рис. 5 показана динамика регресса рентгенологического угла по Коббу в ОГ и КГ после окончания курса реабилитации.

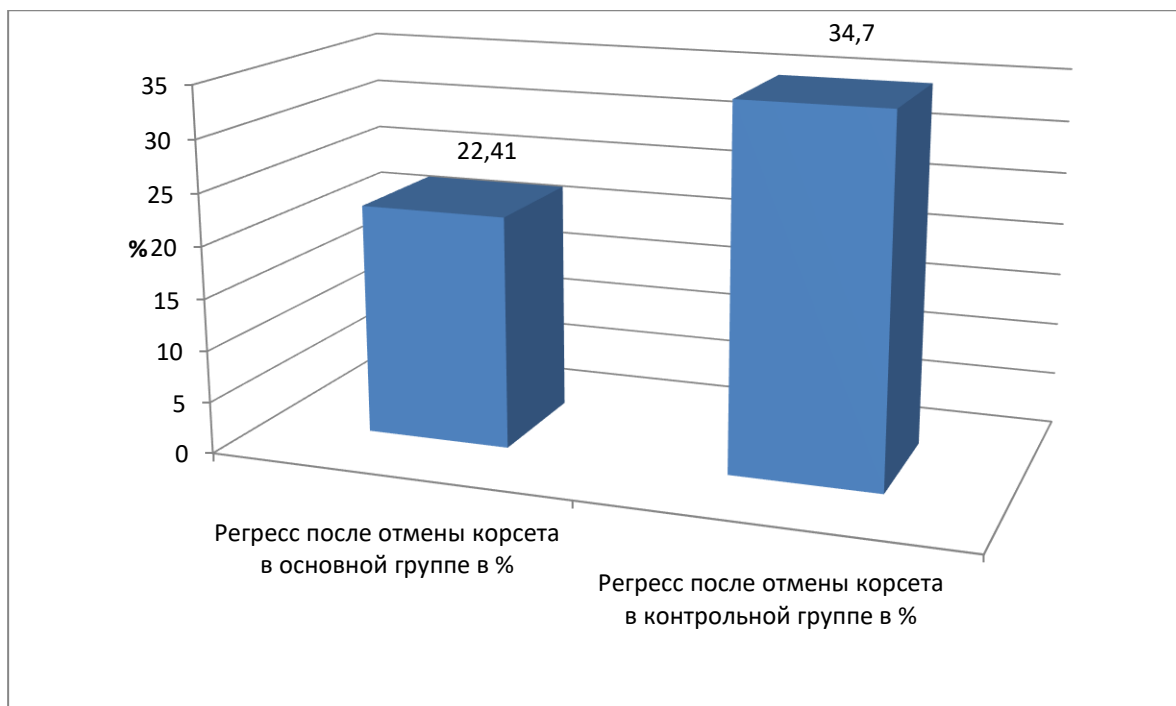


Рисунок 5 – Динамика результатов рентгенологической диагностики после отмены корсета Шено у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 2-й степени (16-22⁰) в основной и контрольной группах (%).

Измерение угла ротации туловища проводилось всем пациентам вначале, через 3 месяца и по окончании лечения. Исходно в ОГ и КГ статистически значимых различий не наблюдалось ($p=0,147$).

Повторное сколиометрическое обследование проводилась спустя три месяца после назначения пациенту корсета Шено и совпадало с этапной рентгенологической диагностикой. Результатом комплексной коррекции стали не только положительные изменения на фронтальных рентгенограммах, но и значительные визуальные изменения. Снижение угла ротации туловища (УРТ) подтверждалось количественно сколиометрией. В основной группе динамика составила 55,71% или 4,39 градуса (с $7,88 \pm 1,26$ до $3,49 \pm 1,07$ градусов), ($p < 0,001$). В контрольной группе 45,07% или 3,7 градуса (с $8,21 \pm 1,29$ до $4,51 \pm 1,31$), ($p < 0,001$), (рис. 6).

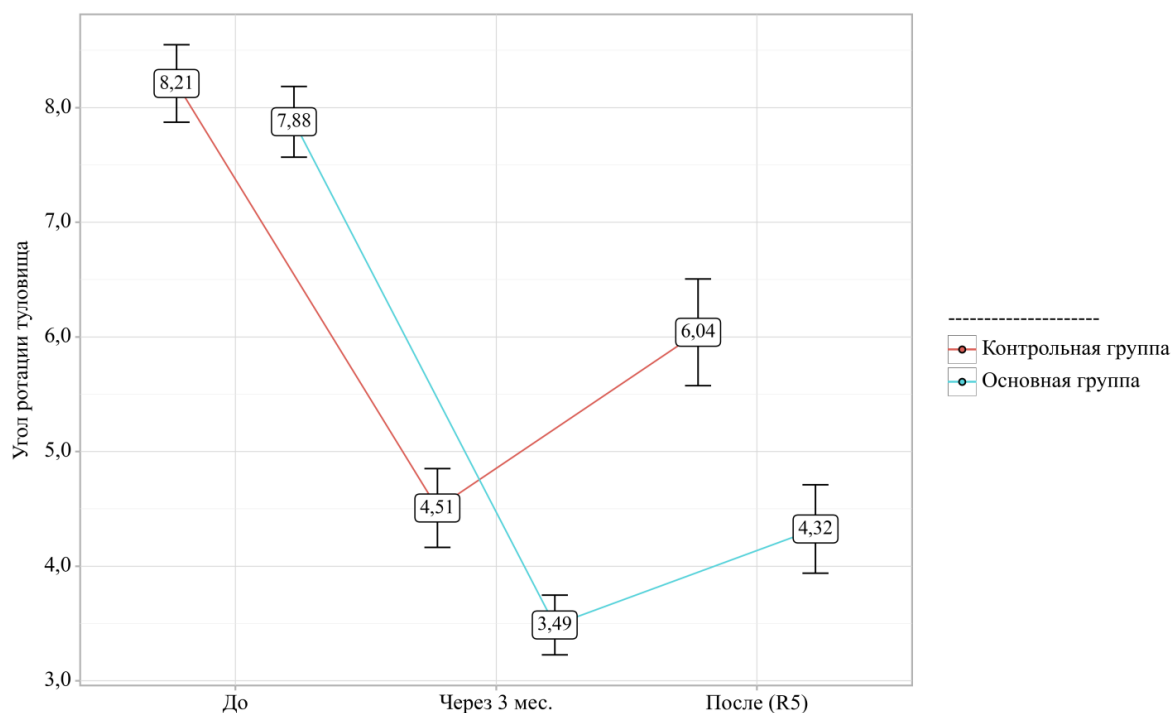


Рисунок 6 – Динамика УРТ в основной и контрольной группах у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 2-й степени ($16-22^0$) до, через 3 мес. и после лечения.

Итоговые измерения ротационного компонента сколиотической деформации (УРТ) проводились так же совместно с рентгенографией при достижении пациентом костной зрелости (тест Риссера R5). Сколиометрическое исследование наряду с рентгенографией подтвердило, что регулярное выполнение индивидуальных упражнений и совместное ношение корсета Шено в объеме не менее 20 часов в сутки позволяет минимизировать возможный регресс после отмены корсета.

Таким образом, анализ результатов коррекции сколиотических деформаций в данной группе выявил оптимальные сроки назначения корсетного лечения у пациентов с ИС, доказал его необходимость и эффективность, показал значительную положительную динамику при комплексном применении индивидуальной корригирующей асимметричной дыхательной гимнастики и корсетотерапии.

Анализ сколиотических деформаций позвоночника 2-3 степени от 23 до 40 градусов по Коббу у детей 13-14 лет.

В данную группу исследования были включены пациенты с впервые установленным диагнозом юношеский идиопатический сколиоз (M41.1, M41.2) специализированного лечения до этого они не получали. Согласно

мировым стандартам и рекомендациям лечения трёхмерных деформаций позвоночника данной группе пациентов показаны «специальные упражнения для коррекции сколиоза» и корсетотерапия по Шено (Negrini S. , Rigo M.).

В качестве лечебной физкультуры в основной группе исследования применялся индивидуализированный комплекс физических упражнений, направленный, главным образом, на деротацию позвонков и рёбер путем асимметричной мышечной коррекции и осознанного асимметричного дыхания. В контрольной группе пациентам был назначен комплекс симметричных общеукрепляющих упражнений. Корсетирование в обеих группах проводилось по идентичной технологии при помощи компьютерной 3d модели (табл. 5).

Таблица 5 – Клинические, лучевые и функциональные показатели у детей 13-14 лет с 2-3 степенью сколиотической деформации от 23 до 40 градусов.

	Основная группа n=69			Контрольная группа n=61		
	До	Через 3 мес. в корс.	После (R5) без корс.	До	Через 3 мес. в корс.	После (R5) без корс.
Rg градус сколиотической деформации	30,42 ⁰ ±4,82	18,63 ⁰ ±4,15*Δ	22,43 ⁰ ±2,65*Δ	30,02 ⁰ ±4,69	20,10 ⁰ ±2,92*	25,09 ⁰ ±2,75*
<u>Компьютерная стабилометрия:</u>						
Откл. ОЦД по X	8,76±2,52	7,27±1,79*	8,23±1,84*Δ	8,94±2,90	7,97±2,41*	9,15±2,69*
Откл. ОЦД по Y	24,53±3,95	21,17±3,86*Δ	22,45±2,88*Δ	25,09±3,46	22,49±3,11*	23,86±3,07*
Площадь СКГ	131,26±33,85	113,82±27,02*Δ	121±28,03*	130,59±26,91	124,69±32,25	126,83±20,93
Градус сколиометрии (УРТ)	9,49 ⁰ ±1,91	5,48 ⁰ ±1,15*Δ	6,42 ⁰ ±1,45*Δ	9,38 ⁰ ±1,98	6,35 ⁰ ±1,12*	8,62 ⁰ ±2,41*
ССВ м. спины (с)	36,78±10,66	58,76±15,76*	75,62±11,94*	34,19±15,28	62,78±16,88*	78,97±13,67*
ССВ м. бр. пресса (с)	23,33±12,62	37,57±15,5*	63,49±14,8*	24,45±10,76	41,52±17,0*	67,06±15,33*

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий к исходным данным (используемый метод: критерий Фишера с повторными измерениями); Δ - $p < 0,05$, достоверность различий по отношению к контрольной группе (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Первые результаты были получены спустя 3 месяца занятий ЛФК и корсетотерапии. Повторное рентгенологическое исследование, выполненное в корсете Шено, показало значительную коррекцию дуг деформации в обеих группах исследования ($p < 0,001$), (рис. 7). Необходимо отметить наиболее достоверно выраженную положительную динамику в основной группе по отношению к контрольной ($p = 0,023$).

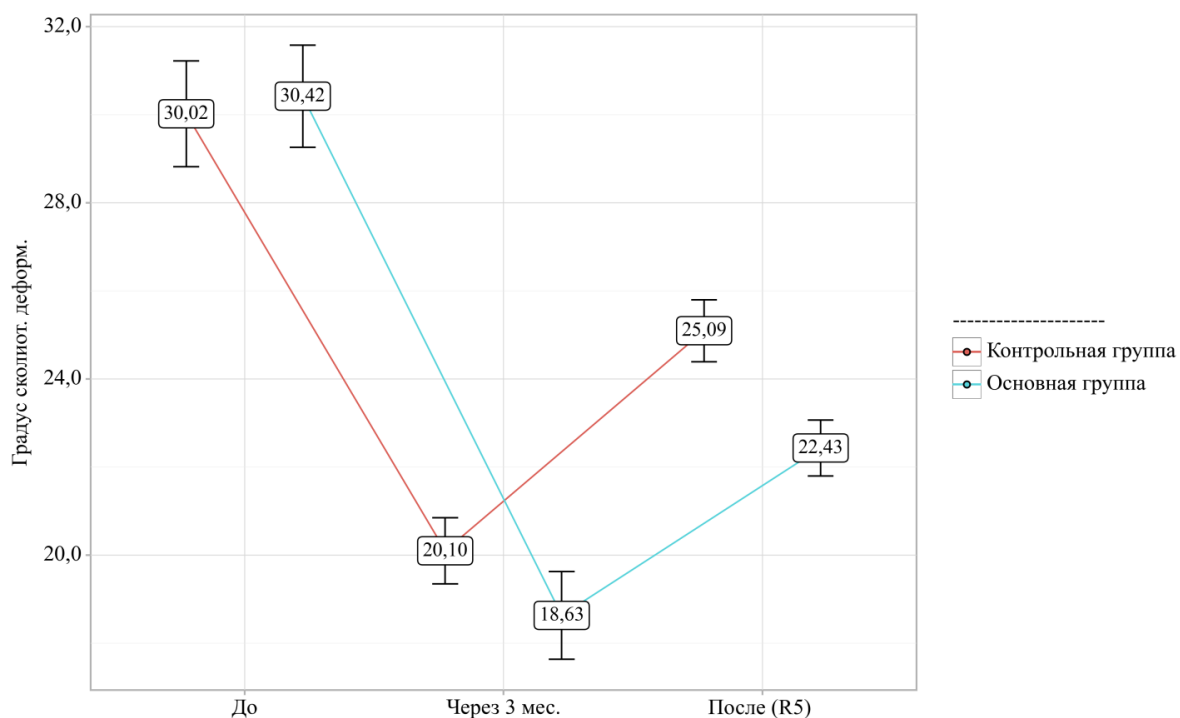


Рисунок 7 – Динамика показателей рентгенографии в основной и контрольной группах у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 2й-3й степени (23-40°) до лечения, в процессе коррекции и после лечения.

Окончательные результаты были получены спустя 4 года по достижению пациентами ростковой зрелости (тест Риссера - R5). Как видно из рис. 8, в основной группе исследования наблюдается более выраженная положительная динамика, и что особенно важно, наименьший регресс по сравнению с контрольной группой ($p < 0,001$). Данный факт говорит о большей эффективности индивидуальных персонализированных комплексов ЛФК по сравнению с общеукрепляющей симметричной гимнастикой.

Повторные сколиометрические обследования, проведенные спустя 3 месяца и 4 года после начала курса, показали объективное и достоверное снижение угла ротации позвонков. В основной группе наблюдалась положительная динамика с $9,49^0 \pm 1,91$ до $5,48^0 \pm 1,15$ на первом трехмесячном этапе наблюдений при ($p < 0,001$).

Проведение заключительных осмотров после отмены корсетного лечения показало некоторый регресс до $6,42^0 \pm 1,45$. Однако в контрольной группе регресс был значительно более выражен – с $6,35^0 \pm 1,12$ до $8,62^0 \pm 2,41$. (рис. 8).

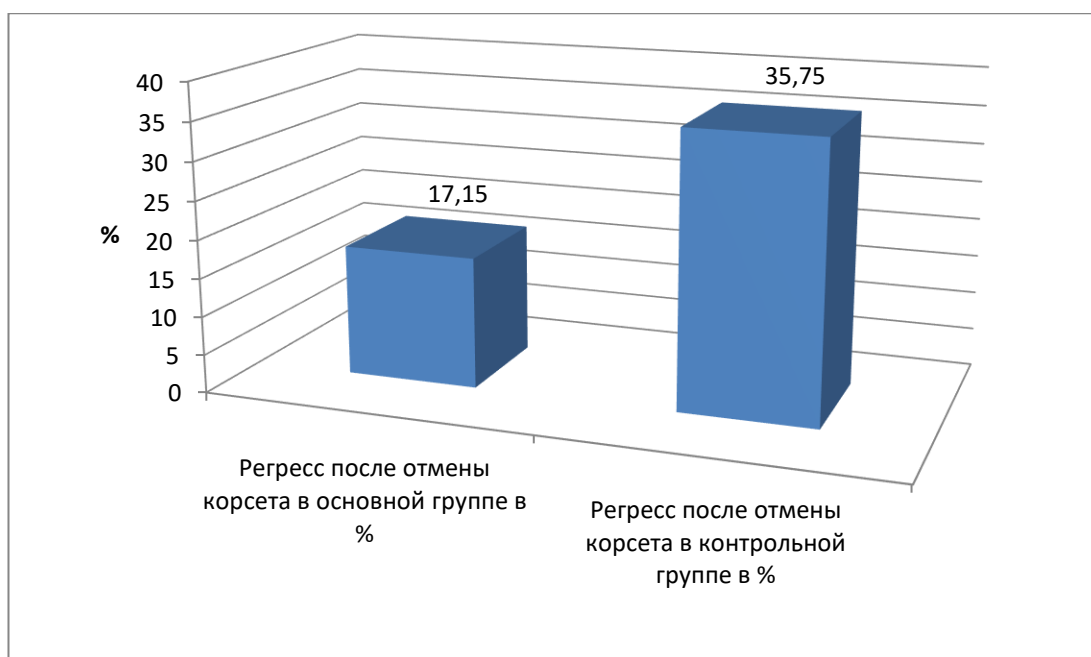


Рисунок 8 – Динамика УРТ после отмены корсета Шено у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 2й-3й степени ($23-40^0$) в основной и контрольной группах (%).

Данный факт свидетельствуют о наибольшей эффективности комплекса персонализированной лечебной физкультуры, большей частью состоящего из деротационных упражнений.

Дополнительным параметром, объективно отражающим изменения в процессе коррекции сколиотических деформаций в грудном отделе позвоночника 2-4 степени, являлось графическое измерение соотношения межреберных (м/р) расстояний на рентгенограммах, выполненных стоя в прямой проекции. Пациенты основной и контрольной групп не имели статистически достоверных различий по данному параметру ($p=0,754$), среднее соотношение м/р расстояния в основной группе составило $1,55 \pm 0,20$, в контрольной – $1,54 \pm 0,19$. Показатель нормы данной величины – 1,0. (табл. 6).

Таблица 6 – Динамика измерения межреберных расстояний у детей 13-14 лет с 2-3 степенью сколиотической деформации от 23 до 40 градусов.

	Основная группа n=30			Контрольная группа n=26		
	До	Через 3 мес. в курс.	После (R5) без курс.	До	Через 3 мес. в курс.	После (R5) без курс.
Rg графич. измерение м/р расстояний	$1,55 \pm 0,2$	$1,31 \pm 0,19^* \Delta$	$1,21 \pm 0,14^* \Delta$	$1,54 \pm 0,19$	$1,44 \pm 0,22^*$	$1,34 \pm 0,23^*$

Примечание: * - $p < 0,05$, достоверность различий к исходным данным (используемый метод: критерий Фишера с повторными измерениями); Δ - $p < 0,05$, достоверность различий по отношению к контрольной группе (используемый метод: t-критерий Стьюдента).

Через 3 месяца коррекционных мероприятий в основной группе средний показатель м/р расстояния достоверно значимо снизился до $1,31 \pm 0,19$ ($p < 0,001$), тогда как в контрольной группе динамика была не такой выраженной (рис. 9).

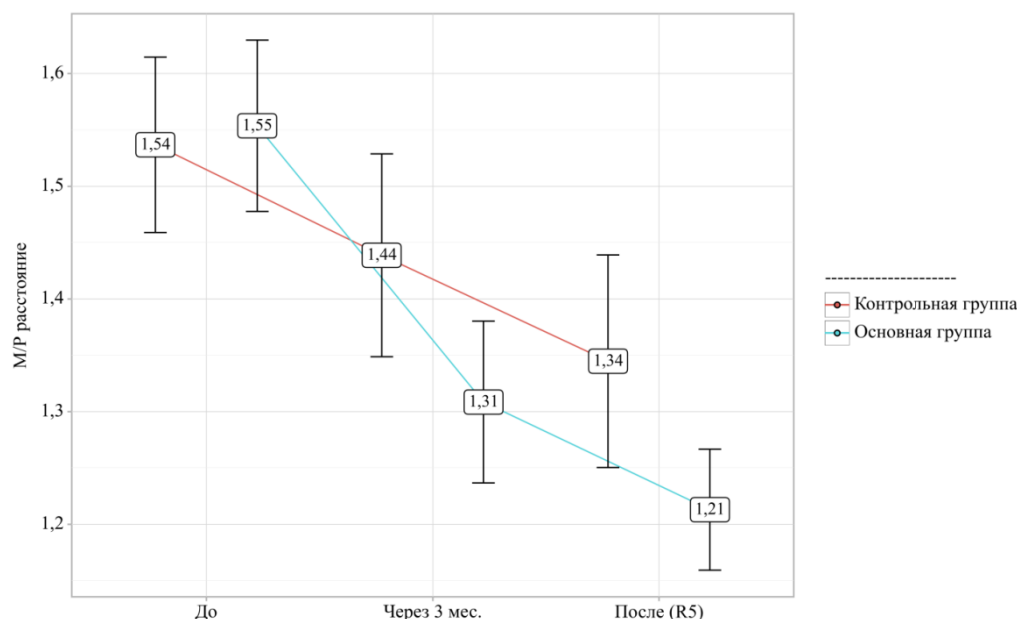


Рисунок 9 – Динамика межреберного расстояния у пациентов 13-14 лет со сколиотической деформацией позвоночника 2й - 3й степени ($23-40^0$) в основной и контрольной группах до, через 3 мес. и после лечения.

По окончании курса реабилитации у пациентов основной группы отмечалось статистически достоверное снижение среднего показателя м/р расстояния до $1,21 \pm 0,14$, как к исходному уровню ($p < 0,001$), так и к промежуточному результату ($p = 0,042$). В контрольной группе к окончанию курса положительная динамика была менее выраженной ($p = 0,013$).

Сравнение показателя основной и контрольных показали статистически достоверные различия, как на первом этапе коррекции ($p = 0,023$), так и на заключительном ($p = 0,013$). Выраженные положительные изменения были характерны для основной группы.

По данным статистического анализа графических измерений межрёберных расстояний со стороны выпуклости и вогнутости дуги сколиотической деформации на рентгенограммах можно сделать следующие выводы: выявлена достоверная положительная динамика в обеих исследуемых группах. Наиболее весомые результаты у пациентов основной группы связаны с выполнением ими индивидуально подобранных комплексов лечебной физкультуры и применением осознанного асимметричного локального дыхания.

Анализ сколиотических деформаций позвоночника 4-й степени от 41 до 55 градусов по Коббу у детей 13-14 лет.

В данную группу исследования вошли пациенты с наиболее тяжелыми сколиотическими деформациями. Как и в предыдущей группе исследования, пациенты основной подгруппы получали индивидуализированные комплексы лечебной физкультуры, в основе которых были асимметричные деротационные упражнения, а также осознанное управляемое локальное дыхание. Пациенты контрольной подгруппы занимались по общепринятой методике лечебной физкультуры. Пациентам обеих групп было назначено корсетирование персональными функционально-корректирующими корсетами. Гипотеза исследования в данном разделе предполагала, главным образом, достижения стабилизации, торможения прогрессирования сколиотической деформации, а в некоторых случаях - подготовки пациентов к оперативному лечению. Результаты исследования данной группы подробно отражены в диссертационной работе.

Таким образом, индивидуализированный подход к коррекции сколиотических деформаций на основе запатентованных методов лечебной физкультуры, базирующийся, главным образом, на деротационных асимметричных упражнениях и локальном управляемом дыхании, является наиболее эффективным у детей со сколиотическими деформациями 1-2 степени.

Функционально-корректирующий корсет Шено является эффективным инструментом при коррекции сколиотических деформаций позвоночника 2-4 степени у пациентов 13-14 лет. Использование корсетов Шено при лечении идиопатического сколиоза снижает вероятность проведения оперативной коррекции, предотвращает прогрессию, уменьшает угол искривления, улучшает эстетические показатели. Оптимальным показанием к назначению ортеза является угол сколиотической деформации более 18-19° при тесте Риссера 0-4.

Для достижения наиболее эффективной коррекции сколиотических деформаций позвоночника 2-4 степени у детей 13-14 лет рекомендован комплексный подход, включающий занятия индивидуализированной ЛФК в объеме не менее 1,5 ч./4 р. нед. и ношение функционально-корректирующего корсета Шено в объеме 20 ч. в сутки в процессе всего курса лечения.

У пациентов основной группы со сколиотическими деформациями 2-4 степени после окончания курса и отмены корсета Шено наблюдался статистически значимо меньший регресс, что при прочих равных эффектах

корсетотерапии говорит о большей эффективности предложенной методики лечебной физкультуры.

Результаты коррекции и дальнейшей стабилизации сколиотических деформаций 2-3 степени (23-40⁰) и 4й степени (41-55⁰) показали статистически значимую положительную разницу в пользу первой группы, что говорит о необходимости более раннего начала коррекционных мероприятий и внедрения эффективных инструментов ранней диагностики.

Установлено, что оптимальный режим занятий ЛФК должен включать первичный обучающий индивидуальный подбор упражнений в амбулаторно-поликлинических условиях в объеме не менее пяти 1,5 часовых занятий у пациентов 13-14 лет с дальнейшим их выполнением самостоятельно или под контролем врача/инструктора не менее 5 раз в неделю по 1,5 часа. При самостоятельном выполнении комплекса рекомендовано посещение специалиста для возможной коррекции курса не реже 1 раза в месяц. Для повышения эффективности лечения рекомендовано прохождение стационарного/санаторного курсов интенсивного лечения, включающего повышенный объем занятий лечебной физкультурой до 4-5 ч. в день.

Результаты анализа корреляции показателя сколиометрии и угла искривления по Коббу в системе ранней диагностики сколиотических деформаций.

Установление корреляционной зависимости между простым скрининговым неинвазивным нелучевым способом обследования - сколиометрией с определением угла ротации туловища (УРТ) и тяжестью сколиотической деформации (угол Кобба), установленной рентгенологически, позволили создать алгоритмизированную модель ранней диагностики идиопатического сколиоза, построить прогностическую модель возможных рисков прогрессии сколиотических деформаций и предпринять своевременные меры по комплексному консервативному лечению. Предварительные наблюдения показали, что для получения наиболее достоверных результатов целесообразно провести разделение данных пациентов в зависимости от их возраста, отдела позвоночника, в котором локализуется сколиотическая деформация, а также, в соответствии с предложенным нами алгоритмом по УРТ.

У каждого пациента данные сколиометрии в градусах (УРТ) были сопоставлены с углом сколиотической деформации во фронтальной плоскости по Коббу. Наиболее высокий уровень корреляции наблюдался у 2-х групп пациентов. Первую группу составили дети с локализацией дуги искривления в

поясничном отделе позвоночника и УРТ до 5° ($r=0,74$). Во вторую группу вошли пациенты с дугой грудного отдела позвоночника и УРТ больше 5° ($r=0,81$). В некоторых группах достоверность была невысокой ($r=0,54$) и отмечалась в группе пациентов с поясничной локализацией искривления и УРТ более 5° .

Следует отметить тот факт, что при анализе данных у пациентов 13-14 лет с грудной локализацией дуги, но без учета УРТ, коэффициент корреляции был довольно высоким ($r=0,77$). Этот факт подтверждает корректность наших первоначальных предположений о необходимости разделения пациентов на группы в зависимости от локализации искривления и величины УРТ. Полный анализ данных корреляции представлен в табл. 7.

Таблица 7 – Показатели корреляции УРТ и угла Кобба у пациентов с ИС в зависимости от локализации дуги искривления и ротации по данным сколиометрии.

	Ротация до 5° (по данным сколиометрии)	Ротация больше 5° (по данным сколиометрии)
Сколиоз грудного отдела позвоночника у пациентов 13-14 лет	$r=0,55$	$r=0,81$
Сколиоз поясничного отдела позвоночника у пациентов 13-14 лет	$r=0,74$	$r=0,54$

На основании установленной корреляционной зависимости между УРТ и углом Кобба при помощи уравнения парной линейной регрессии были вычислены прогностические величины тяжести прогрессирования идиопатического сколиоза (табл. 8.)

Таблица 8 – Показатели прогноза деформации (ППД) у пациентов 13-14 лет со сколиозом в грудном и поясничном отделах позвоночника.

	Ротация до 5° (по данным сколиометрии)	Ротация больше 5° (по данным сколиометрии)
Сколиоз грудного отдела позвоночника у пациентов 13-14 лет	3,58	2,18
Сколиоз поясничного отдела позвоночника у пациентов 13-14 лет	4,12	3,07

Подробный иллюстрированный пример корреляционного анализа представлен для группы пациентов со сколиотическими деформациями в грудном отделе позвоночника и УРТ больше 5 градусов (табл. 9), (рис. 10).

Таблица 9 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи УРТ и угла Кобба.

Показатель	Характеристика корреляционной связи		
	r_{xy}	Теснота связи по шкале Чеддока	p
УРТ – Угол Кобба	0,805	Высокая	< 0,001*

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

При оценке связи угол Кобба и УРТ была установлена высокой тесноты прямая связь.

Наблюдаемая зависимость Угол Кобба от УРТ описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Угол Кобба}} = 2,18 \times X_{\text{УРТ}} + 5,147$$

При увеличении УРТ на 1° следует ожидать увеличение угла Кобба на $2,18^\circ$. Полученная модель объясняет 64,7% наблюдаемой дисперсии угла Кобба.

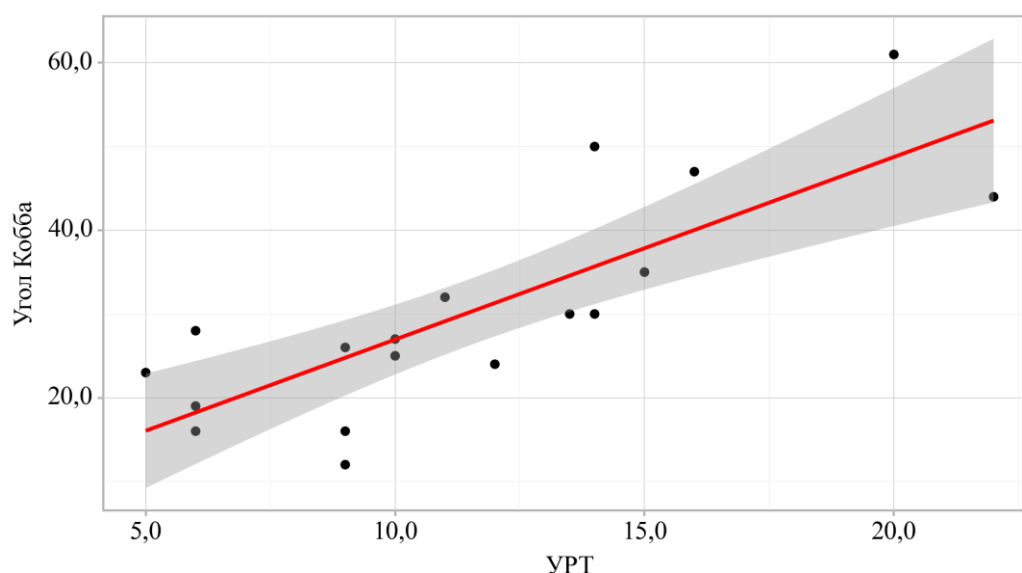


Рисунок 10 – График регрессионной функции, характеризующий зависимость рентгенологического угла по Коббу от сколиометрического УРТ.

Изучение вопроса корреляции между двумя диагностическими подходами – сколиометрической скрининг диагностикой и объективным рентгенологическим исследованием - позволило установить ряд закономерностей для наиболее раннего выявления сколиотических деформаций позвоночника и оптимизации дальнейших подходов коррекции. Корреляционная зависимость между показателем сколиометрии и рентгенологическим углом деформации позволяет проводить быструю этапную оценку эффективности коррекционных мероприятий в комплексном консервативном лечении идиопатического сколиоза, а применение сколиометра позволяет расширить объективные диагностические возможности специалистов (врачей ЛФК и ФРМ, ортопедов, педиатров, неврологов, детских хирургов, школьных врачей и медсестер, специалистов по АФК, тренеров), понизить, а в некоторых случаях - предотвратить прогрессирование идиопатического сколиоза.

Результаты анализа перечня доменов международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ), характеризующих состояние функций и структур организма, активности и участия для оценки результатов коррекции сколиотических деформаций.

В данном исследовании пациенты были распределены на 2-е группы в зависимости от тяжести сколиотической деформации. Первую группу составили пациенты со сколиотической деформацией 1-2 степени и углом искривления от 5 до 22 градусов по Коббу. Пациенты данной группы проходили курс ЛФК без применения корсетотерапии. Во вторую группу исследования вошли пациенты со сколиотической деформацией 2-4 степени и углом от 23 до 55 градусов, лечение которых включало лечебную физкультуру и корсетотерапию. Пациенты каждой из групп были разделены на основную и контрольную подгруппы (табл. 10).

Таблица 10 – Распределение пациентов по группам исследования в зависимости от тяжести сколиотической деформации и вида коррекции для оценки показателей МКФ.

	Тяжесть сколиотической деформации по Коббу (n=492)	
	5-22° (n=141)	23-55° (n=351)
Основная подгруппа	78	186
Контрольная подгруппа	63	165

При оценке результатов исследования доменов МКФ и вопросов из опросника SRS-22 у пациентов с тяжестью сколиотической деформации 1-2 степени от 5 до 22 градусов наиболее значимые и статистически достоверные данные были получены в 8 исследуемых определителях. Полные результаты анализа доменов МКФ в основной и контрольной группах исследования представлены на рис. 11 и 12.



Рисунок 11 – Результаты анализа определителей и доменов МКФ у пациентов основной группы исследования с тяжестью сколиотической деформации от 5 до 22 градусов по Коббу.

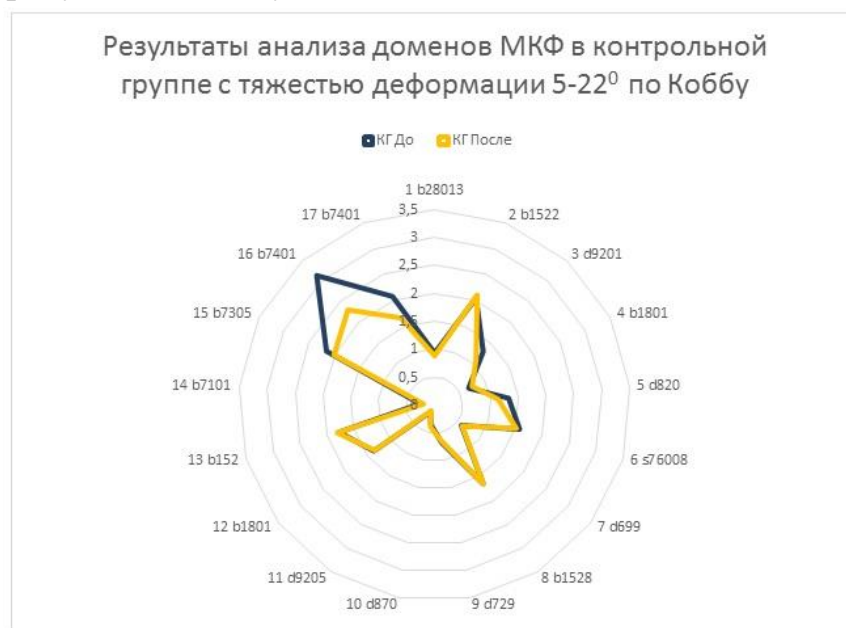


Рисунок 12 – Результаты анализа определителей и доменов МКФ у пациентов контрольной группы исследования с тяжестью сколиотической деформации от 5 до 22 градусов по Коббу.

Оценка результатов коррекции посредством доменов МКФ у пациентов с тяжестью сколиотической деформации 2-4 степени от 23 до 55 градусов представлена на рис. 13 и 14.

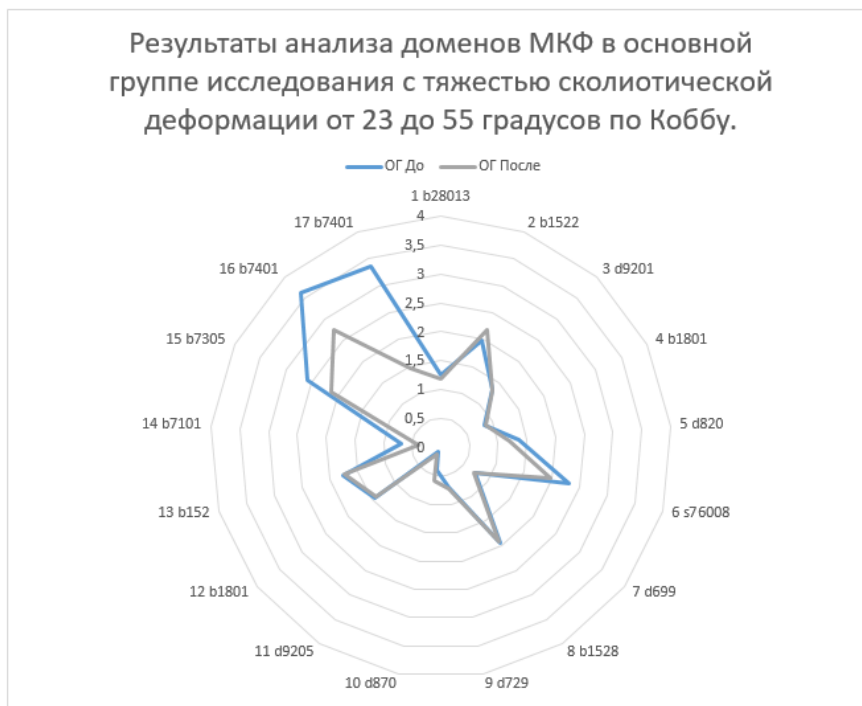


Рисунок 13 – Результаты анализа доменов МКФ у пациентов основной группы исследования с тяжестью сколиотической деформации позвоночника от 23 до 55 градусов по Коббу.



Рисунок 14 – Результаты анализа доменов МКФ у пациентов группы сравнения с тяжестью сколиотической деформации позвоночника от 23 до 55 градусов по Коббу.

Применение Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) при коррекции сколиотических деформаций открывает новые возможности для улучшения результатов лечения и повышения качества жизни пациентов. Этот инструмент позволяет учитывать все аспекты уровня здоровья и функционирования, что способствует разработке индивидуальных планов реабилитации и повышению эффективности лечебных мероприятий.

ВЫВОДЫ

1. С учётом данных рентгенологической и сколиометрической диагностики изучена структура сколиотических деформаций позвоночника у детей 13-14 лет, что позволило дать обоснование для разработки индивидуализированных коррекционных подходов в зависимости от угла искривления и локализации сколиотической деформации.
2. На основе проведённого анализа существующих методов коррекции сколиотических деформаций у детей и подростков 1-2 степени было установлено, что разработанные нами индивидуализированные комплексы лечебной физкультуры, включающие асимметричные, деротационные, корригирующие виды упражнения и базирующиеся на осознанном управляемом дыхании, являются наиболее эффективными.
3. С учетом анализа корреляционных взаимосвязей сколиометрического показателя угла ротации туловища и рентгенологического угла Кобба ($r=0,81$ в группе со сколиотической деформацией грудного отдела и $УРТ>5^0$ и $r=0,74$ в группе со сколиотической деформацией поясничного отдела и $УРТ<5^0$) был разработан и обоснован алгоритм дифференцированного подхода, который позволил повысить качество и эффективность диагностических и коррекционных мероприятий. Данный алгоритм скрининг диагностики дает максимально возможный охват пациентов при минимальных временных затратах по сравнению с другими методами первичной диагностики.
4. На основе проведенных исследований и разработанного алгоритма диагностики и коррекции, доказавшего высокую эффективность полученных положительных результатов была разработана программа «Осознанной коррекции сколиоза» («ОКС»), показавшая устойчивые стабильные и пролонгированные результаты, что позволяет считать данный метод лечебной физкультуры основным в комплексном лечении сколиотических деформаций позвоночника у детей и подростков.

5. Совместное применение функционально-корректирующих корсетов типа Шено и индивидуализированных комплексов ЛФК по методу «ОКС» показало наиболее выраженную эффективность при коррекции сколиотических деформаций 2-й степени на 43,06% по данным рентгенографии (угол Кобба) и на 39,81% по данным сколиометрии (УРТ); при коррекции сколиотических деформаций 2й-3й степени на 11,86% по данным рентгенографии (угол Кобба), на 34,27% по данным сколиометрии (УРТ) и на 10,74% по данным измерения междрёберных промежутков; при коррекции сколиотических деформаций 4-й степени на 15,97% по данным рентгенографии (угол Кобба), на 8,21% по данным сколиометрии (УРТ) и на 12,7% по данным измерения м/р промежутков в сравнении с контрольной группой исследования, где пациенты занимались по общепринятым классическим методикам лечебной физкультуры [31, 38]. Выявлена более высокая устойчивость результатов в основной группе: регресс после окончания лечения у пациентов со 2й-3й степенью деформации по данным показателя УРТ составил 17,15% в ОГ и 35,75% в КГ; в группе пациентов с 4-й степенью деформации регресс по данным рентгенографии составил 18,09% в ОГ и 23,76% в КГ.
6. Разработанные индивидуальные программы реабилитации у пациентов со сколиотическими деформациями позвоночника 1-2 степени с градусом деформации от 5 до 15 показали высокую эффективность дифференцированного подхода к реабилитационным мероприятиям при идиопатическом сколиозе на 29,94% по данным рентгенографии и на 61,79% по данным сколиометрии (УРТ).
7. Расширенный анализ проведенных исследований позволил сформировать перечень определителей и доменов Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) и выявить наиболее значимые и проблемные нарушения функций и структур, активности и участия, повлиявших на ход предложенного лечения с целью его оптимизации. Создан сокращенный список доменов, наиболее объективно характеризующий нозологическую форму M41.1 - юношеский идиопатический сколиоз.
8. На основании дифференцированного подхода к выбору метода ранней диагностики и коррекции ИС были разработаны практические рекомендации для врачей лечебной физкультуры и спортивной медицины, врачей физической и реабилитационной медицины, ортопедов и педиатров, инструкторов ЛФК и АФК, тренеров и педагогов детско-юношеских спортивных школ.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С учетом выявленной положительной динамики коррекционных мероприятий по разработанной нами методике с целью своевременной скрининг диагностики сколиотических деформаций позвоночника целесообразно внести методику сколиометрии с определением угла ротации туловища (УРТ) в порядок проведения медицинских осмотров на поликлиническом и диспансерном этапах.
2. Предлагаемая методика скрининг обследования состояния позвоночника у детей и подростков высокофункциональна благодаря компактности прибора и простоте измерения, что позволяет проводить её массово в абсолютно любых условиях, в т.ч. в медкабинетах учебных заведений и непосредственно в спортивных школах. Данная методика не только выявляет наличие, но и отражает в цифровых значениях направленность торсии позвоночника на разных уровнях, определяет тип («S»- или «C»-образный) и предположительную степень сколиотической деформации.
3. Несмотря на отсутствие в приказе (Министерства здравоохранения Российской Федерации №514н от 10 августа 2017 г. «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних») регламента ортопедических осмотров у детей 11-14 лет, данное обследование необходимо проводить с профилактической целью, особенно в период активного роста детей – средний школьный возраст (10-14 лет).
4. При УРТ более 5 градусов для уточнения и постановки диагноза и во избежание возможной дальнейшей прогрессии целесообразно назначение обзорной цифровой рентгенографии в положении стоя в 2-х проекциях.
5. Поскольку лечение сколиотических деформаций занимает довольно продолжительный период и требует значительного числа рентгенологических обследований с целью снижения лучевой нагрузки, мы рекомендуем воздерживаться от проведения рентгенографии в положении лёжа, а также функциональных исследований с наклонами, не представляющих ценной информации.
6. При сколиотических деформациях 1-2 степени в диапазоне 5-15 градусов по Коббу предпочтительным методом коррекции является лечебная физкультура с применением осознанного асимметричного управляемого дыхания и комплекса изометрических деротационных, корригирующих и координационных упражнений по методу «Осознанной коррекции сколиоза» («ОКС»).
7. При сколиотических деформациях 2-4 степени в диапазоне 18-55 градусов по Коббу у детей 13-14 лет в комплекс консервативного лечения

идиопатического сколиоза необходимо включить функционально - корригирующий корсет по типу Шено.

8. Для предотвращения снижения эффективности лечения и уменьшения регресса после завершения курса реабилитации рекомендовано строгое соблюдение времени занятий лечебной физкультурой и ношения корсета: 1,5 ч. в день, 5-6 р. в нед. – ЛФК, 21 ч. в сут. – корсет. Для повышения эффективности рекомендовано периодическое прохождение санаторного лечения (2 р. в год, 2-3 нед.) с повышенной интенсивностью (ЛФК – 4-5 ч. в день).

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Левков В.Ю. Инновационный подход к лечению и коррекции сколиозов с использованием направленной психо-волевой статодинамической системы в сочетании с современными методами контроля / С.В. Цой, А.Н. Лобов, В.К. Беляков, В.Ю. Левков, К.В. Троянов, А.Б. Кузнецов, А.В. Прохин, М.В. Панюков, С.Е. Табаков, К.В. Беляков // Спортивная медицина: наука и практика. 2015.- №4 (21). – С. 78-82.
2. Левков В.Ю. Результаты применения метода кинезиотейпирования при сколиозе / Киселев Д.А., Губанов В.В., Лайшева О.А., Левков В.Ю., Левкова Т.В. // Спортивная медицина: наука и практика. 2016.- №4. – М., 2016. – С. 67-73.
3. Левков В.Ю. Методика применения проприоцептивных корректоров / Киселев Д.А., Левков В.Ю., Тимонин Е.М., Лайшева О.А., Шишкин А.А., Плотников В.П., Юнусов Ф.А. // Российский медицинский журнал. 2019.- № 5-6. – С. 280-287.
4. Левков В.Ю. Применение корригирующих корсетов типа Шено при лечении идиопатического сколиоза у детей и подростков / Шавырин И.А., Левков В.Ю., Лобов А.Н. // Российский медицинский журнал. 2020.- №26(1) - С. 10-15.
5. Левков В.Ю. Методика осознанной коррекции сколиоза и нарушений осанки в комплексном восстановительном лечении идиопатического сколиоза поясничного отдела позвоночника / Левков В.Ю., Шавырин И.А., Панюков М.В., Андропова Л.Б., Буторина А.В., Поляев Б.А., Лобов А.Н., Плотников В.П., Цой С.В. // Российский медицинский журнал. 2020.- №26(3) – С. 161-164.
6. Левков В.Ю. Применение стабилметрической диагностики в комплексной программе «Осознанной коррекции сколиоза и нарушений осанки» / Левков В.Ю., Киселев Д.А., Шавырин И.А., Панюков М.В., Андропова Л.Б., Поляев Б.А., Лобов А.Н., Буторина А.В., Плотников В.П., Цой С.В. // Российский медицинский журнал. 2020.- № 26(5) - С. 298-301.
7. Левков В.Ю. Современные подходы при консервативном лечении идиопатического сколиоза (Обзор литературы) / Шавырин И.А., Левков

- В.Ю., Колесов С.В., Поляев Б.А., Лобов А.Н., Иконникова М.С. // Лечебная физкультура и спортивная медицина 2020. - №2 (156)-С. 50-61.
8. Левков В.Ю. Применение современных корригирующих корсетов при лечении идиопатического сколиоза / Шавырин И.А., Колесов С.В., Левков В.Ю., Лобов А.Н., Поляев Б.А. // Российский медицинский журнал. 2021. - № 27(2) -С. 165-176.
 9. Левков В.Ю. Использование методики «Осознанной коррекции сколиоза и нарушений осанки» в комплексном восстановительном лечении идиопатического сколиоза грудного отдела позвоночника 1-3 степени / Левков В.Ю., Андронова Л.Б., Шавырин И.А., Панюков М.В., Буторина А.В., Поляев Б.А., Лобов А.Н. // Российский медицинский журнал. 2021.- 27(4)-С. 349-355.
 10. Левков В.Ю. Применение различных типов корсетов Шено при лечении пациентов с идиопатическим сколиозом / Шавырин И.А., Левков В.Ю., Колесов С.В., Букреева Е.А., Петриченко А.В., Иванова Н.М., Шароев Т.А., Андронова Л.Б., Панюков М.В., Тохтиева Н.В., Миловская Т.В. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2022.- №3 (165)- С. 12-18.
 11. Левков В.Ю. Коррекция комбинированных сколиотических деформаций позвоночника посредством персонализированных методик лечебной физкультуры в амбулаторно-поликлинических условиях / Левков В.Ю., Андронова Л.Б., Шавырин И.А., Панюков М.В., Еремушкин М.А., Чоговадзе Г.А., Буторина А.В., Лобов А.Н., Поляев Б.А. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2023. - №1 (167) - С. 13-18.
 12. Левков В.Ю. Корреляционный анализ показателя сколиометрии и угла деформации по Коббу у пациентов с идиопатическим сколиозом / Левков В.Ю., Андронова Л.Б., Шавырин И.А., Панюков М.В., Еремушкин М.А., Чоговадзе Г.А., Тохтиева Н.В., Миловская Т.В., Лобов А.Н., Поляев Б.А. // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2023. - №2 (168) С. 10-14.
 13. Левков В.Ю. «15-летний опыт в организации лечения сколиотических деформаций позвоночника в Российской Федерации с применением персонализированных методов лечебной физкультуры и ортезирования» / Левков В.Ю., Шавырин И.А., Журавлева Ю.С., Громов И.С., Сомов Д.А., Сугак Е.В. Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2024.- №3 (173) С. 49-58.
 14. Левков В.Ю. Патент RU №2802385 на изобретение от 28 августа 2023 г. «Способ коррекции комбинированного идиопатического сколиоза у девочек 11-15 лет» / Левков В.Ю.
 15. Левков В.Ю. Патент RU №2804216 на изобретение от 26 сентября 2023 г. «Способ коррекции идиопатического сколиоза поясничного отдела позвоночника у девочек 11-15 лет» / Левков В.Ю., Поляев Б.А., Еремушкин М.А., Шавырин И.А.
 16. Левков В.Ю. Патент RU №221086 на полезную модель от 17 октября 2023 г. «Сколиометр» / Левков В.Ю.

17. Левков В.Ю. Патент RU №2808350 на изобретение от 28 ноября 2023 г. «Способ коррекции идиопатического сколиоза грудного отдела позвоночника у девочек 11-15 лет» / Левков В.Ю., Поляев Б.А., Еремушкин М.А., Шавырин И.А.
18. Левков В.Ю. Патент RU №2809449 на изобретение от 11 декабря 2023 г. «Способ скрининг-диагностики состояния позвоночника у детей и подростков» / Левков В.Ю., Чоговадзе Г.А., Поляев Б.А., Еремушкин М.А.
19. Левков В.Ю. Патент RU №2823157 на изобретение от 22 марта 2024 г. «Способ контроля эффективности лечения сколиотической деформации в грудном отделе позвоночника у детей и подростков» / Левков В.Ю., Лобов А.Н., Панюков М.В., Андропова Л.Б.

Список сокращений

ИС – идиопатический сколиоз
ОГ – основная группа
КГ – контрольная группа
ЛФК – лечебная физическая культура
АФК – адаптивная физическая культура
ФРМ – физическая и реабилитационная медицина
МКФ – Международная классификация функционирования
ОКС – Осознанная коррекция сколиоза
ОАЛД – осознанное ассиметричное локальное дыхание
ОЦД – общий центр давления
СКГ – статокинезиограмма
ССВ – статическая силовая выносливость
mm – миллиметры
mm² – квадратные миллиметры
м/р – межрёберные
УРТ – угол ротации туловища
ATR – angle of trunk rotation
РАСМИРБИ – Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов
SOSORT – Society on Scoliosis Orthopedic and Rehabilitation Treatment
SRS-22 – Анкета общества изучения сколиоза (Scoliosis Research Society)
CAD/CAM – computer-aided design / computer-aided manufacture

Для заметок