

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ**

**ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**СОГЛАСОВАНО**

Главный внештатный детский  
специалист по медицинской  
реабилитации и санаторно-  
курортному лечению Департамента  
здравоохранения города Москвы



С.А. Валиуллина

2022 г.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Экспертным советом по науке  
Департамента здравоохранения  
города Москвы № 13



« 05 » АВГУСТА 2022 г.

**ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ  
МАГНИТОТЕРАПИИ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ  
СО СКОЛИОЗОМ II СТЕПЕНИ**

Методические рекомендации № 71

Москва – 2022

УДК 617.3

ББК 53.05

**Организация-разработчик:**

ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы»

Применение высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии в медицинской реабилитации детей со сколиозом II степени: методические рекомендации/ составители: М.А. Хан, И.В. Погонченкова, Д.Ю. Выборнов [и др.] – М.: ГАУЗ МНПЦ МРВСМ ДЗМ 2022. — 22 с

**Составители:**

Хан М.А. – д.м.н., профессор, заведующий отделом медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», заведующий Центром медицинской реабилитации ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы», Главный внештатный специалист по медицинской реабилитации (детский) Управления делами Президента Российской Федерации

Погонченкова И.В. – д.м.н., доцент, Директор ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», Главный внештатный специалист по медицинской реабилитации и санаторно-курортному лечению ДЗМ

Выборнов Д.Ю. – д.м.н., заместитель главного врача по медицинской части ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения г. Москвы», профессор кафедры детской хирургии ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, главный внештатный детский специалист травматолог-ортопед Департамента здравоохранения г. Москвы

Тальковский Е.М. – к.м.н., старший научный сотрудник ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы»

Куянцева Л.В. – к.м.н., врач-физиотерапевт Центра медицинской реабилитации «ГБУЗ «ДГКБ им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы»

Тарасов Н.И. – к.м.н., заведующий отделением травматологии и ортопедии им. В.П. Немсадзе «ГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы»

Коротеев В. В. – к. м. н., врач отделения травматологии и ортопедии им. В.П. Немсадзе «ГБУЗ ДГКБ им. Н.Ф. Филатова Департамента здравоохранения города Москвы»»

**Рецензенты:**

Холодова И.Н., д.м.н., доцент, профессор кафедры педиатрии им. академика Г.Н. Сперанского ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России

Кончугова Т.В., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «НМИЦ реабилитации и курортологии» Минздрава России

**Предназначение:**

Методические рекомендации адресованы врачам- травматологам – ортопедам, врачам-физиотерапевтам, врачам лечебной физкультуры, врачам физической и реабилитационной медицины, врачам-рефлексотерапевтам, педиатрам, другим специалистам медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы.

*Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы и не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения.*

Методические рекомендации выполнены в рамках темы НИР «Разработка и внедрение новых технологий медицинской реабилитации при ряде патологических состояний у детей», Государственный регистрационный номер: АААА-А20-120060490049-5

© Коллектив авторов, 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	5
ВВЕДЕНИЕ	6
МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ И ЛЕЧЕБНОЙ КОРРИГИРУЮЩЕЙ ГИМНАСТИКИ	10
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ У ДЕТЕЙ СО СКОЛИОЗОМ 2 СТЕПЕНИ	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	22

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

**ИМП** – импульсное магнитное поле

**ВИМП** – высокоинтенсивное импульсное магнитное поле

**ВИМТ** – высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия

**ЛГ** – лечебная гимнастика

**ФВД** – функция внешнего дыхания

**ДО** – дыхательный объем

**ЖЕЛ** – жизненная емкость легких

**ФЖЕЛ** – форсированная жизненная емкость легких

**МВЛ** – максимальная вентиляция легких

**ЛДФ** – лазерная доплеровская флоуметрия

## ВВЕДЕНИЕ

Сколиоз (scoliosis, греч. Skoliosis – искривление) – это заболевание опорно-двигательного аппарата, характеризующееся сложной деформацией позвонков, сопровождающейся их торсией и искривлением позвоночника в трех плоскостях: фронтальной, сагиттальной, горизонтальной, характерной особенностью которого является неуклонное прогрессирование, связанное с возрастом и ростом ребенка.

Актуальность медицинской реабилитации детей, больных сколиозом обусловлена высокой распространенностью заболевания в структуре ортопедической патологии детского возраста (до 27,6%), тяжелым, нередко прогрессирующим течением процесса, особенно в пубертатный период (50,0 %), возможностью ранней инвалидизации [1].

По форме искривления позвоночника выделяют С-образный сколиоз – с одной дугой искривления, S-образный – с двумя дугами искривления и E-образный – с тремя дугами кривизны.

Своего апогея сколиоз достигает у девочек в возрасте 11-13 лет, у мальчиков в 14-16 лет.

В соответствии с клинико-рентгенологической классификацией по Чаклину В.Д. (1973) выделяют 4 степени сколиоза. При I степени сколиоза угол сколиотической дуги  $5^{\circ}$  -  $10^{\circ}$ , при II степени - угол сколиотической дуги достигает  $11^{\circ}$  -  $30^{\circ}$ , при III степени -  $31^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ , при IV степени- угол сколиотической дуги больше  $60^{\circ}$ [2].

Сколиозы I и II степени у детей обычно протекает без субъективных жалоб; при сколиозах III и IV степени могут беспокоить боли в спине, повышенная утомляемость, нарушения кардио-респираторной системы [3].

Консервативное лечение показано при сколиозах I и II степени, целями которого являются: создание крепкого костно-мышечного корсета,

позволяющего позвоночнику удерживать туловище в вертикальном положении; обеспечение устойчивой ремиссии заболевания [4].

Консервативное лечение особенно эффективно на начальном этапе развития деформации позвоночника. Оно включает: двигательный режим и рациональное питание, общеукрепляющие и закаливающие процедуры, корсетирование, активную (физические упражнения) и пассивную (постуральные упражнения или лечение положением) коррекции деформации, гидрокинезотерапию, массаж (ручной, подводный, аппаратный), различные методы физиотерапии, занятия спортом [5].

Важное значение в медицинской реабилитации детей со сколиозом имеет лечебная физкультура. Основным средством лечебной физкультуры при деформациях позвоночника является лечебная корригирующая гимнастика (ЛГ), как наиболее физиологичный метод восстановления общей активности ребенка, благоприятно влияющий на функциональное состояние позвоночника, скорость обменно – трофических процессов в мышцах, деятельность кардио-респираторной системы, оказывающий общеукрепляющее действие. Основной целью ЛГ является противодействие развитию деформации позвоночника путем дифференцированного влияния на определенные мышечные группы для повышения их силы и выносливости [6].

Одним из основных методов ЛФК являются общеукрепляющие упражнения, улучшающие функцию дыхания, расширяющие деформированную грудную клетку, корригирующие упражнения. Перспективным является комплекс упражнений, в основе которого лежит асимметричное дыхание. Правильно управляя движением воздуха в организме, можно добиться воздействия на позвоночник сразу в трех направлениях: фронтальном, горизонтальном и сагиттальном. В рамках методики применяются деротационные, дыхательные и изометрические лечебные упражнения. Лечебная гимнастика укрепляет мышцы спины, делая

их более симметричными, что замедляет или купирует прогрессирование заболевания [7].

В медицинской реабилитации детей со сколиозом применяется достаточно широкий спектр технологий физиотерапии (синусоидальные модулированные токи, интерференционные токи, лазерная терапия, сочетанное применение гипобаротерапии и электростимуляции мышц, низкоинтенсивная магнитотерапия, БОС-терапия). Вместе с тем, продолжается поиск наиболее эффективных методов физиотерапии, направленных на стимуляцию мышечного тонуса, локального кровообращения и обменно-трофических процессов в костной и мышечной тканях [8, 9].

В этом плане перспективным является применение высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии (ВИМТ), представляющее собой лечебное воздействие импульсного магнитного поля (ИМП) с частотой следования импульсов около 0,5 Гц длительностью, не превышающей нескольких миллисекунд и амплитудой, достигающей на рабочей поверхности индуктора 1500 мТл и более. В тканях организма, которые находятся в изменяющемся магнитном поле, наводятся электрические токи, плотность которых тем больше, чем больше скорость изменения магнитного поля. Для магнитных полей, создаваемых аппаратами ВИМТ эта скорость на 2-3 порядка выше, чем для полей низкочастотной магнитотерапии. По степени выраженности миостимулирующего, обезболивающего и противовоспалительного действия ВИМТ во много раз превосходит все известные виды низкочастотной магнитотерапии. Вследствие быстро меняющейся высокой скорости нарастания и спада импульса магнитное поле приводит к возникновению индукционного тока высокой интенсивности, вызывающего сокращение скелетной и гладкой мускулатуры внутренних органов, сосудов.

Значительная терапевтическая эффективность фактора обусловлена максимальной чувствительностью организма к импульсным магнитным полям, составляющей 0,1 мТл (для постоянных магнитных полей она



составляет 8 мТл, для переменных – 3 мТл), проникающая способность высокоинтенсивного импульсного поля (ВИМП) превышает 4- 5 см, что позволяет оказывать воздействие на глубоко расположенные структуры нейро-мышечного аппарата, оказывая более выраженное и длительное возбуждающее воздействие на мышечную систему и мембраны клеток.

Влияние ВИМП на вегетативные ганглии усиливает локальный кровоток в 2 раза, стимулирует тканевой и клеточный метаболизм, трофические процессы и репаративную регенерацию поврежденных тканей. Общие лечебные эффекты ВИМП заключаются в нейростимулирующем, анальгетическом, противовоспалительном, вазоактивном, стимулирующем и регенеративном действиях (Ушаков А.А., 2009). Дополнительным преимуществом ВИМП является наличие минимальных субъективных ощущений у пациента во время процедуры, в связи с чем этот физический фактор хорошо переносится детьми [10].

Доказана эффективность применения ВИМП у детей с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря, энурезе, при функциональном запоре с каломазанием, после оперативного лечения гидронефроза [11,12].

Имеющиеся данные о благоприятном влиянии ВИМП на функциональное состояние нервно-мышечного аппарата, кровотока, скорость обменно-трофических процессов, анальгетический эффект терапии определили целесообразность и эффективность включения в медицинскую реабилитацию детей со сколиозом II степени с целью улучшения микроциркуляции и нормализации мышечного тонуса.

Комплексное применение ВИМП и лечебной гимнастики в медицинской реабилитации детей со сколиозом II степени повышает эффективность медицинской реабилитации, оказывает более выраженное влияние на функциональное состояние мышечного тонуса, кровотока, трофику тканей вследствие усиления синергичных

компонентов механизма лечебного действия указанных физических факторов.

### **Методика проведения высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии**

Процедуры проводятся от аппарата двухрежимной высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии «АМГ 2 – «АГС» в высокоинтенсивном режиме по одноиндукторной методике на область вершины сколиотической дуги.. Регистрационное удостоверение № 29/06070902/5105-03 от 21.04.2003г. Аппарат сертифицирован в системе сертификации ГОСТ Р и имеет сертификат соответствия № РОСС RU.ИМО2.В10997.

ВИМТ проводится с использованием 1 индуктора от аппарата «АМГ2-«АГС». Ребенка укладывают на живот на деревянной кушетке. На теле пациента располагают S- индуктор на область проекции вершины сколиотической дуги с выпуклой стороны. Фиксация индукторов осуществляется с помощью резиновых бинтов. Воздействие проводится высокоинтенсивным импульсным магнитным полем посредством индуктора по стабильной методике контактным способом. Параметры воздействия: 800-1100 мТл (до видимого безболезненного сокращения мышц), 9-12 минут в зависимости от возраста, длительность импульсов магнитного поля - 100 миллисекунд, частота - 4 импульса в секунду, ежедневно, на курс 10 процедур (рис.1-3; табл. 1).

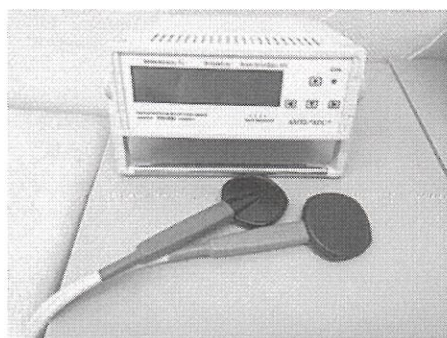


Рисунок 1- Аппарат высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии «АМГ2-«АГС» (Россия)

Таблица 1 – Методика проведения высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии у детей с С-образным сколиозом II степени

Локализация воздействия	Интенсивность и продолжительность процедуры			
	3-6 лет	7-11 лет	12-15 лет	16-18 лет
Сколиотическая дуга с выпуклой стороны	800 мТл	900 мТл	1000 мТл	1100 мТл
Общая продолжительность процедуры	9 мин	9 мин	12 мин	12 мин

При S-образной сколиотической деформации индукторы располагали по выше указанной схеме последовательно на каждую дугу. Интенсивность от 800 мТл до 1100 мТл в зависимости от возраста, длительность процедуры в зависимости от возраста составила 9-12 минут. Курс 10 ежедневных процедур (табл. 2, рис. 2,3).

Таблица 2 – Методика проведения высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии у детей с S-образным сколиозом II степени

Локализация воздействия	Интенсивность и продолжительность процедуры			
	3-6 лет	7-11 лет	12-15 лет	16-18 лет
Сколиотическая дуга с выпуклой стороны	800 мТл	900 мТл	1000 мТл	1100 мТл
Общая продолжительность процедуры	12 мин (6+6мин)	14 мин (7+7 мин)	16 мин (8+8мин)	18 мин (9+9мин)

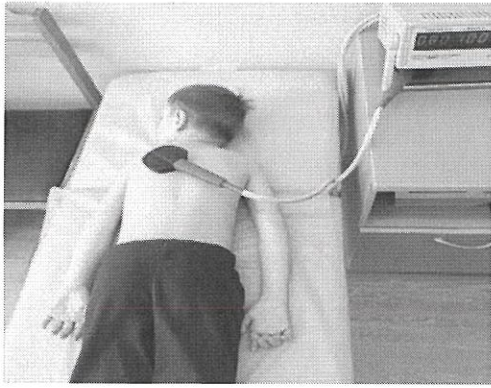


Рисунок 2 - Воздействие от аппарата «АМТ2 «АГС» при левостороннем С-образном грудном сколиозе.

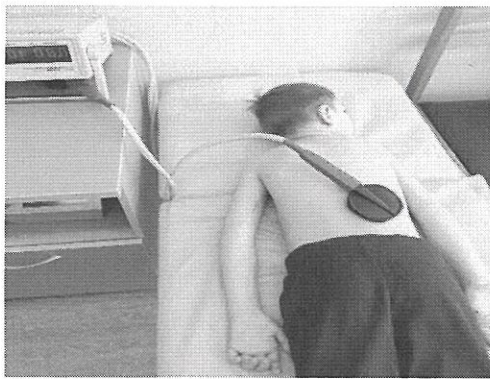


Рисунок 3 - Воздействие от аппарата «АМТ2-«АГС» при правостороннем С-образном поясничном сколиозе

Не допускается воздействие ВИМТ на голову, глаза, сердце, органы и ткани, в которых находятся свободно лежащие крупные инородные металлические тела.

### **Комплекс упражнений лечебной корригирующей гимнастики**

Комплексы ЛГ составлялись в зависимости от типа сколиотической деформации. Занятия лечебной гимнастики включали традиционные упражнения для укрепления мышц стабилизаторов туловища, асимметричные корригирующие упражнения с использованием различных средств ЛФК, упражнения направленные на выработку стереотипа правильной осанки, улучшение функции внешнего дыхания.

В комплекс лечебной корригирующей гимнастики дополнительно включали следующие элементы:

1. И.п.- лежа на спине. Мешочек подкладывают под наибольшие места искривления позвоночника (правую лопатку и поясницу слева). Левая или правая нога согнута в зависимости от формы сколиоза, руки согнуты в локтях под 90°. На выдохе (удлинённый выдох с произношением звуков «тс»), ноги согнуты в коленных суставах под 30°. Выполняют три подхода по 8-12 раз.

№2. И.п.- лежа на животе. Мешочек подкладывают под нижнюю часть живота, гребни подвздошных костей таза и по необходимости под лоб. Руки в сторону, согнуты под прямым углом. Согнуть правую или левую ногу в зависимости от формы сколиоза с отягощением со стороны дуги выдыхая на 4 счета (с произношением звуков «тс»). Выполняют три подхода по 8-12 раз.

№3. И.п. - сидя на фитболе (стуле), в руках лента-эспандер. Глубокий вдох, постепенный выдох со звуком «тс». На выдохе согнуть руки в локтях, свести лопатки, удерживая положение на 4 счета. Выполняют три подхода по 8-12 раз.

№4 И.п.- лежа на боку в зависимости от формы сколиоза, на валике. Левая рука выпрямлена, правая в упоре. Поднять правую прямую ногу, носок на себя, удерживая на 4 счета с произношением звука «тс». Выполняют три подхода по 8-12 раз.

Длительность занятия -45 минут.

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСОКОИНТЕНСИВНОЙ ИМПУЛЬСНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ В МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ СО СКОЛИОЗОМ II СТЕПЕНИ**

Эффективность применения ВИМТ определена на основании результатов клинических наблюдений, проведенных у 90 детей со сколиозом II степени в возрасте от 5 до 18 лет. Сколиотическая деформация позвоночника чаще встречалась у девочек (74,4%), у мальчиков - 25,6%, что совпадает со статистическими данными, согласно которым девочки страдают сколиозом в 2,5-3 раза чаще мальчиков и наиболее часто патология регистрируется в пре- и пубертатный период развития ребенка.

Все дети получали комплексное лечение, включающее: ортопедический режим, рациональную сбалансированную диету, медикаментозное лечение в соответствии с сопутствующей патологией (антациды, ферменты, желчегонные препараты, витамины и др.) и находились под динамическим наблюдением ортопеда, физиотерапевта, врача ЛФК.

У 95,6% детей отмечалась диспластическая форма сколиоза, в основе развития которой лежат нарушения обмена соединительной ткани. У 4,4% диагностирован врожденный сколиоз. С-образная деформация позвоночника встречалась чаще у 57,8% детей, S-образная - у 42,2%. Среди пациентов с С-образной деформацией позвоночника встречались деформации грудно-поясничного отдела позвоночника - у 26,7% детей, грудного отдела - у 21,1%, поясничного отдела - у 10,0% больных. Срок заболевания составлял от 6 месяцев до 7 лет.

Для оценки эффективности лечения применялись клинико-функциональные методы исследования, проводимые до и после проведенного курса лечения:

- оценка ортопедического статуса,
- определение силовой выносливости мышц туловища,

- компьютерная флоуметрия (исследование функции внешнего дыхания),
- электрокардиография (ЭКГ),
- исследование микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии.

Клинические наблюдения проведены в сравнительном аспекте у детей, получавших только ВИМТ (30 пациентов), комплексное воздействие ВИМТ и ЛГ (30 пациентов) и у детей (30 человек), получавших только ЛГ. Все дети хорошо переносили процедуры, побочных реакций не отмечалось.

У детей, получавших комплексное воздействие ВИМТ и ЛГ более значительно отмечалось уменьшение частоты жалоб на нарушение осанки, усталость мышц спины при физической нагрузке и боли в спине, по сравнению с детьми, отдельно получавших эти физические факторы. У пациентов, получавших только ВИМТ, также отмечалось урежение частоты жалоб на боли в спине, но сохранялась усталость мышц спины. В группе детей, получавших только ЛГ динамика частоты жалоб носила менее выраженный характер.

У большинства (89%) детей, получавших физические факторы, отмечено уменьшение выраженности асимметрии надплечий, лопаток и треугольников талии, более значимое у пациентов, получавших комплексное воздействие ВИМТ и ЛГ, по сравнению с детьми, получавших изолированно ВИМТ или ЛГ.

Уменьшение выраженности реберного горба у детей, получавших комплексное воздействие ВИМТ и ЛГ значимо (в 2 раза) превышало показатели, полученные в группе пациентов, получавших только ЛГ и в 1,7 раза - в группе детей, получавших изолированно ВИМТ (рис 4.).

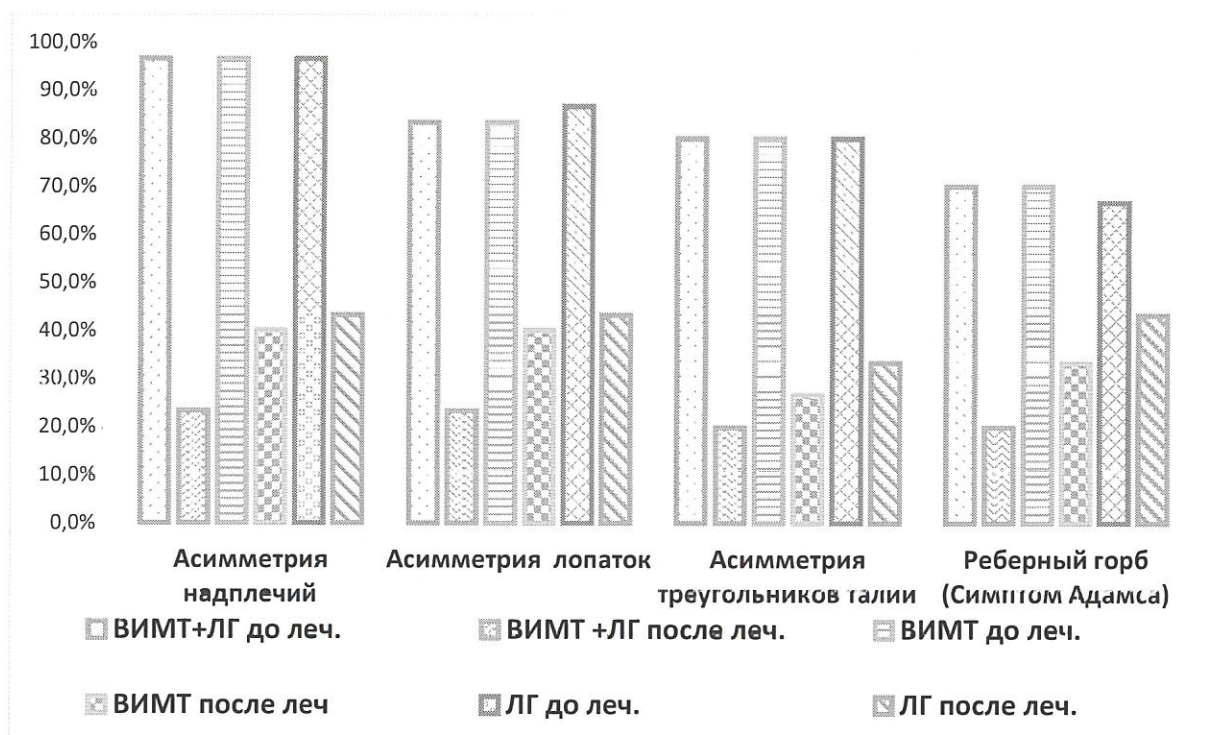


Рис.4 - Динамика изменения клинических симптомов у детей со сколиозом II степени (%).

Уменьшение выраженности реберного горба у детей, получавших комплексное воздействие ВИМТ и ЛГ значительно (в 2 раза) превышало показатели, полученные в группе пациентов, получавших только ЛГ и в 1,7 раза - в группе детей, получавших изолированно ВИМТ.

Всем детям проводилась оценка выносливости мышц спины и живота, до и после воздействия физическими факторами. Для оценки выносливости мышц спины ребенок ложится вниз лицом поперек кушетки так, чтобы верхняя часть туловища до гребней подвздошных костей находилась на весу, руки на затылке (ноги удерживаются инструктором ЛФК или фиксируются мешками с песком). По секундомеру определяют время до полного утомления мышц. Для детей 5-11 лет в норме оно составляет 1-2 мин, для детей старше 12 лет – 2-4 мин. Для оценки выносливости мышц живота ребенок лежит спине (руки на поясе), по команде ребенок приподнимает ноги над полом под углом 30° и удерживает их в таком положении до возникновения усталости. В норме время удержания для детей 5-11 лет составляет более 1 мин, а старше 12 лет – более 1,5 мин.



При оценке функционального состояния мышц туловища выявлено положительное влияние физических факторов на показатели функциональной выносливости мышц спины и живота, более выраженные при комплексном применении ВИМТ и ЛГ, где функция мышц спины возросла в 2 раза, а мышц живота – в 1,5 раза по сравнению с исходными значениями, вследствие, потенцирования благоприятного действия на обменно-трофические процессы и стимулирующего влияния вышеуказанных факторов на функцию нервно-мышечного аппарата (рис.5).

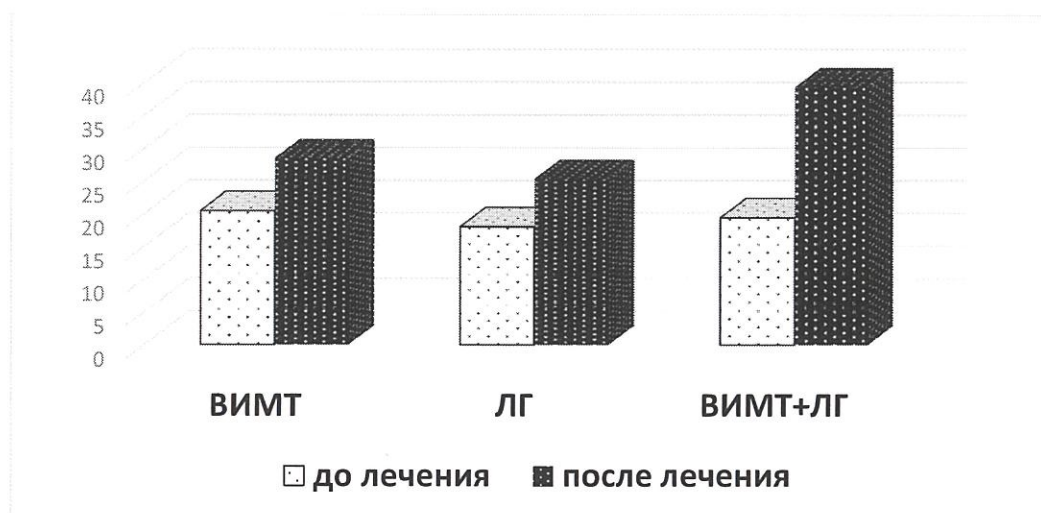


Рисунок 5- Динамика показателей силовой выносливости мышц спины у детей со сколиозом II степени (сек).

Важным является изучение влияния ВИМП на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей, страдающих сколиозом II степени. Установлено благоприятное влияние ВИМП на процессы возбуждения в синусовом узле и метаболизм миокарда желудочков, более выраженное при комплексном воздействии ВИМТ и ЛГ, что характеризовалось увеличением частоты регистрации синусового ритма, уменьшением синусовой тахикардии и брадикардии, снижением числа пациентов с метаболическими нарушениями миокарда. Среди детей со сколиозом II степени, получавших ЛГ, также выявлено благоприятное влияние данного физического фактора на состояние сердечно-сосудистой системы но динамика вышеуказанных показателей по сравнению с группами

пациентов, получавших комплексное влияние двух физических факторов и отдельно ВИМП была менее значимой.

Исследование функции внешнего дыхания входит в программу обследования детей со сколиозом II степени и позволяет дать объективную оценку состоянию бронхиальной проходимости. Изучение функции внешнего дыхания проводилось методом компьютерной флоуметрии с определением дыхательного объема (ДО), жизненной емкости легких (ЖЕЛ), определяющей вентиляционную способность легких в целом; форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), максимальной вентиляции легких (МВЛ). У 27,8% детей выявлялись умеренные нарушения показателей ЖЕЛ ( $78,46 \pm 0,8\%$ ) и МВЛ ( $76,8 \pm 1,5\%$ ). Показатель ДО у всех детей был в пределах нормы ( $95,44 \pm 3,31$ ).

Обращало внимание, что показатели ниже нормальных значений были отмечены у детей с грудным и комбинированным (грудно-поясничным) типом сколиотической дуги, при которых сколиотическая деформация позвоночника сочеталась с деформацией грудной клетки. Полученные данные свидетельствуют, о том, что у детей при сколиозе II степени уже могут отмечаться функциональные нарушения внешнего дыхания.

При комплексном воздействии ВИМП и ЛГ у всех обследованных пациентов ЖЕЛ достигла нормы с одновременным улучшением показателей кривой «поток-объем»: ФЖЕЛ в 1,3 раза, ПСВ (пиковая скорость выдоха) в 1,2 раза и МВЛ (минутная вентиляция легких). Указанные положительные сдвиги показателей ФВД более выражены, чем при раздельном применении ВИМП и ЛГ. Комплексное применение ВИМП и ЛГ способствовало более выраженному улучшению показателей функции внешнего дыхания, вследствие суммации синергичных компонентов действия ЛГ, включающих дыхательные упражнения и ВИМП, способствующей укреплению дыхательной мускулатуры.

С целью определения влияния ВИМП на трофико-регенераторные процессы и локальную микроциркуляцию детям проводилась лазерная

доплеровская флоуметрия (ЛДФ). ЛДФ представляет собой неинвазивный метод исследования микроциркуляции, позволяющий оценивать общий уровень кровотока в микроциркуляторном русле.

Исходно у всех обследованных детей отмечался патологический тип микроциркуляции – ишемический.

Анализ данных ЛДФ выявил различия показателей микроциркуляции в области выпуклой части сколиотической дуги до и после применения ВИМТ и ЛГ у 46,7% детей. Оценка показателей микроциркуляции обнаружила благоприятную динамику уровня кровотока на всех уровнях микроциркуляторного русла у всех обследованных детей, более выраженные как при комплексном воздействии ВИМТ и ЛГ, так и при отдельном влиянии ВИМТ. У детей, получавших только ЛГ динамика вышеуказанных показателей была менее значима.

Эффективность лечения оценивалась по двум критериям:

Улучшение- улучшение показателей ортопедического статуса и силовой выносливости мышц туловища, нормализация динамических показателей кардио-респираторной системы, показателей локальной микроциркуляции, улучшение общего состояния ребенка.

Без перемен – отсутствие положительной динамики клинико-функциональных показателей.

На основании комплексной оценки динамики клинико-функциональных показателей у детей со сколиозом II степени доказана более выраженная терапевтическая эффективность при комплексном применении ВИМТ и ЛГ (83,3%), что значительно выше, чем при отдельном применении ВИМТ (66,7%) и комплексной реабилитации без включения ВИМТ - у 56,7% (рис.6).

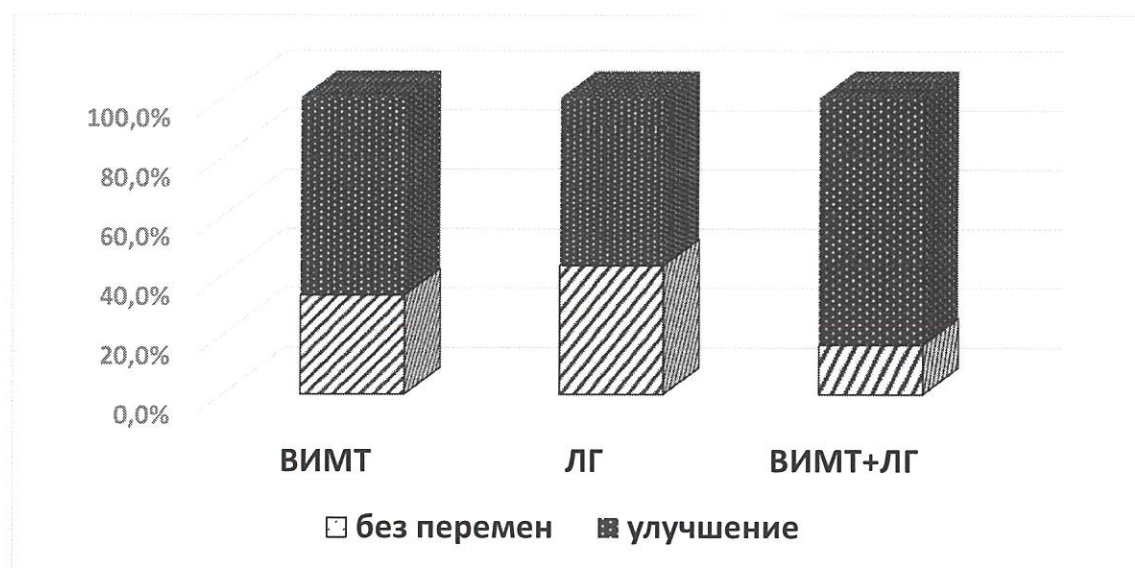


Рисунок 6- Эффективность лечения детей со сколиозом II степени (%)

Катамнестические наблюдения, проведенные через 6 и 12 месяцев после окончания курса медицинской реабилитации, свидетельствовали о более стойком терапевтическом эффекте комплексного применения ВИМТ и ЛГ: через 6 месяцев положительные результаты у детей сохранялись в 73,3% случаев, при раздельном применении ВИМТ и ЛГ (в 60,0% и в 46,7% случаев соответственно).

Через 12 месяцев после окончания курса лечения положительные результаты также сохранялись лишь у половины (53,3%) детей, получавших комплексное воздействие ВИМТ и ЛГ, при раздельном применении ВИМТ и ЛГ – в 40,0% и 33,3% случаев соответственно.

Показанием к применению ВИМТ и ЛГ являются: сколиоз II степени различной локализации (грудной, грудно-поясничный, поясничный). Противопоказаниями к применению ВИМТ и ЛГ являются: общие противопоказания для проведения физиотерапии, индивидуальная непереносимость, имплантированный кардиостимулятор, артериальная гипотония, болевой синдром неясного генеза.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время проблема медицинской реабилитации детей со сколиозом является актуальной и социально значимой.

Доказана эффективность, необходимость и целесообразность включения высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии в программу медицинской реабилитации детей со сколиозом II степени.

Выявлено благоприятное влияние высокоинтенсивного импульсного магнитного поля на динамику ортопедического статуса, силовую выносливость мышц туловища, кардио-респираторные показатели и микроциркуляцию у детей со сколиозом II степени.

Доказана более высокая терапевтическая эффективность комплексного применения высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии и лечебной гимнастики (83,3%) по сравнению с отдельным применением высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии (66,7%) и лечебной гимнастики (56,7%) у детей со сколиозом II степени.

Через 6 и 12 месяцев после окончания курса лечения положительные результаты сохранялись у большего числа детей, получавших комплексное воздействие высокоинтенсивной импульсной магнитотерапии и лечебной корригирующей гимнастики (73,3% и 60,0% соответственно), чем при отдельном применении этих факторов.

Высокая терапевтическая эффективность, хорошая переносимость, наличие отечественной аппаратуры, простота и доступность методики обосновывают перспективность внедрения новой технологии медицинской реабилитации детей со сколиозом II степени - ВИМТ в практику работы детских медицинских организаций Департамента здравоохранения города Москвы.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дудин М.Г., Пинчук Д.Ю. Идиопатический сколиоз. Лекция, часть I. «Парадоксы» // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014, № 1, С. 70-77.
2. Чаклин В.Д., Абальмасова Е.А. Сколиоз и кифозы // – М.: Медицина, 1973, 256 с.
3. Коротеев В.В., Крестьяшин В.М., Мальченко О.А. [и др.] Комплексный подход к оперативной коррекции диспластического прогрессирующего сколиоза в детском возрасте // Детская хирургия №2, 2012, С. 16-20.
4. Практическое руководство по амбулаторной ортопедии детского возраста / под ред. В. М. Крестьяшина.- М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2011, С.192-218.
5. Цыкунов М.Б. Медицинская реабилитация при сколиотических деформациях // Вестник восстановительной медицины. 2018, №4, С. 73-85.
6. Горелик В.В., Малышева В.С. Лечебная физкультура как основа профилактики сколиоза и укрепления позвоночника // Наука и образование: новое время. 2016, № 4 (15), С. 88-91.
7. Schroth physiotherapeutic scoliosis specific exercises for adolescent idiopathic scoliosis: how many patients require treatment to prevent one deterioration? - results from a randomized controlled trial - "SOSORT 2017 Award Winner" / S. Schreiber, E.C. Parent, D.L. Hill [et al] // Scoliosis Spinal Disord. 2017. -Vol. 12. - P.26.
8. Хан М.А., Попов В.В., Моргун В.А. [и др.] Физические факторы на этапе реабилитации детей со сколиозом // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2010, № 3, С. 106-109.
9. Яшков А.В., Поляков В.А., Шелыхманова М.В. [и др.] Системный комплексный подход в лечении и реабилитации детей с диспластическим сколиозом II-III степени // Дневник казанской медицинской школы. 2017, № 1 (15), С. 65-70.
10. Куликов А.Г., Куликов А.Г., Воронина Д.Д. Современные аспекты применения магнитной стимуляции в клинической практике // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2016, №15 (3), С.155-159. DOI 10.18821/1681-3456-2016-15-3-155-159
11. Способ лечения нейрогенной дисфункции мочевого пузыря у детей (Разумов А.Н., Бобровницкий И. П., Хан М.А., Новикова Е. В. и др.)// Патент RU № 2365390 С1 от 27.08.2009
12. Способ лечения детей, оперированных по поводу гидронефроза (Погонченкова И.В., Хан М.А., Чубарова А.И. и др.) // Патент RU 2713816 С1 от 07.02.2020