

**ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ВРАЧЕЙ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ
МЕДИЦИНЫ, МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ, КУРОРТОЛОГОВ
И ФИЗИОТЕРАПЕВТОВ»**

«УТВЕРЖДАЮ»



Разумов А.Н.

2018 г.

ОТЧЕТ по НИР:

**«ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСНОЙ НИЗКОЧАСТОТНОЙ
МАГНИТОТЕРАПИИ
ОТ АППАРАТА «АЛМАГ+» У ДЕТЕЙ»**

Москва – 2018 г.

ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Реферат	3
Введение	5
Фрагмент 1. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой	12
Фрагмент 2. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу	24
Фрагмент 3. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата	37
Фрагмент 3.1. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с посттравматическим артритом	37
Фрагмент 3.2. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с нарушением осанки	51
Фрагмент 3.3. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с компрессионным переломом позвоночника	62
Фрагмент 3.4. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом	69
Заключение	80
Список литературы	83

РЕФЕРАТ

Ключевые слова:

ДЕТИ, МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ, ФИЗИОТЕРАПИЯ, НИЗКОЧАСТОТНАЯ ИМПУЛЬСНАЯ МАГНИТОТЕРАПИЯ, БРОНХИАЛЬНАЯ АСТМА, СИНДРОМ ВЕГЕТАТИВНОЙ ДИСФУНКЦИИ, ТРАВМА, АРТРИТ, КОЛЕННЫЙ СУСТАВ, НАРУШЕНИЕ ОСАНКИ, КОМПРЕССИОННЫЙ ПЕРЕЛОМ ПОЗВОНОЧНИКА, СКОЛИОЗ.

Отчет изложен на 86 страницах компьютерного текста, иллюстрирован 7 таблицами, 19 рисунками.

В работе представлено научное обоснование применения низкочастотного импульсного магнитного поля от аппарата «Алмаг+» в медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой, синдромом вегетативной дисфункции, заболеваниями опорно-двигательного аппарата (посттравматическим артритом, нарушением осанки, компрессионным переломом позвоночника, сколиозом).

Клинические наблюдения и специальные исследования проведены у 280 детей с различными заболеваниями (с бронхиальной астмой, синдромом вегетативной дисфункции, заболеваниями опорно-двигательного аппарата (посттравматическим артритом, нарушением осанки, компрессионным переломом позвоночника, сколиозом).

Установлено благоприятное влияние низкочастотного импульсного магнитного поля от аппарата «Алмаг+» на клинические симптомы и основные функциональные показатели у детей с различными заболеваниями.

На основании полученных результатов исследования установлена высокая терапевтическая эффективность применения низкочастотного импульсного магнитного поля от аппарата «Алмаг+» в медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой, синдромом вегетативной дисфункции, заболеваниями опорно-двигательного аппарата

(посттравматическим артритом, нарушением осанки, компрессионным переломом позвоночника, сколиозом), разработаны оптимальные методики использования лечения.

ВВЕДЕНИЕ

Магнитотерапия – метод физиотерапии, при котором на организм воздействуют постоянным, низкочастотным переменным (ПеМП) и импульсным магнитным полем.

Магнитные поля являются разновидностью физической материи, осуществляющей связь и взаимодействие между электрически заряженными частицами. Известно, что ткани организма диамагнитны, т. е. под влиянием магнитного поля не намагничиваются, однако многим составным элементам тканей (например, воде, форменным элементам крови) могут в магнитном поле сообщаться магнитные свойства.

Физическая сущность действия магнитного поля на организм человека заключается в том, что оно оказывает влияние на движущиеся в теле электрически заряженные частицы, воздействуя таким образом на физико-химические и биохимические процессы. Основой биологического действия магнитного поля считают наведение электродвижущей силы в токе крови и лимфы. По закону магнитной индукции в этих средах, как в хороших движущихся проводниках, возникают слабые токи, изменяющие течение обменных процессов.

Предполагают, кроме того, что магнитные поля влияют на жидкостно-кристаллические структуры воды, белков, полипептидов и других соединений. Квант энергии магнитных полей воздействует на электрические и магнитные взаимные связи клеточных и внутриклеточных структур, изменяя метаболические процессы в клетке и проницаемость клеточных мембран.

Хотя в организме не найдено специальных рецепторных зон, воспринимающих электромагнитные колебания, но есть достоверные сведения о влиянии естественных магнитных полей на высшие центры нервной и гуморальной регуляции, на биотоки мозга и сердца, на проницаемость биологических мембран, на свойства водных и коллоидных систем организма. Наряду с этим установлена тесная связь распространения

и обострения многих заболеваний с изменением напряженности и других характеристик магнитного поля Земли, что открывает новые возможности в профилактике и терапии заболеваний.

В настоящее время выделяют следующие механизмы первичного действия постоянных и переменных магнитных полей на биологические объекты: под влиянием магнитных полей у макромолекул (ферменты, нуклеиновые кислоты, протеины и т.д.) происходит возникновение зарядов и изменение их магнитной восприимчивости. В связи, с чем магнитные поля даже в терапевтических дозах вызывают ориентационные и концентрационные изменения биологически активных макромолекул, что отражается на скорости биохимических и биофизических процессов. Как известно, в механизме первичного действия магнитных полей большое значение придается ориентационной перестройке жидких кристаллов, составляющих основу клеточной мембраны и многих внутриклеточных структур. Происходящие ориентация и деформация жидко - кристаллических структур (мембраны, митохондрии и др.) под влиянием магнитного поля сказываются на непроницаемости, играющей важную роль в регуляции биохимических процессов и выполнении ими биологических функций. Воздействие магнитными полями на молекулы вне- и внутриклеточной воды приводит к изменениям её свойств: поверхностного напряжения, вязкости, электропроводности, диэлектрической проницаемости и др. Одним из важных регуляторных механизмов в живых системах является активность ионов. Увеличение под влиянием магнитного поля ионной активности в тканях, является предпосылкой к стимуляции клеточного метаболизма. При воздействии на сосуды магнитные поля ориентируют не только биологически активные макромолекулы, но и надмолекулярные и клеточные структуры. Ярким примером такой ориентации является выстраивание цепочек эритроцитов под действием магнитных полей.

Особо следует, отметить специфическое действие переменного и импульсного магнитного поля. В нём кроме диамагнитного и парамагнитного

взаимодействия происходит взаимодействие с переменным электрическим полем, которое возникает при любом изменении магнитного поля. Поскольку в тканях имеются свободные заряды, то индуцированное электрическое поле вызовет их движение, то есть электрический ток, который обладает многообразным биологическим действием. Исходя из вышесказанного следует, что постоянное магнитное поле влияет на ткани организма через диа- и парамагнитные эффекты, а переменное и импульсное - через электрические токи, генерируемые им.

Системы и органы организма по-разному реагируют на действие магнитного поля, что зависит от электрических и магнитных свойств тканей, различия в микроциркуляции, интенсивности метаболизма и состояния нейрогуморальной циркуляции. По степени чувствительности различных систем организма к магнитному полю первое место занимает нервная, затем эндокринная системы, органы чувств, сердечно-сосудистая, кровь, мышечная, пищеварительная, выделительная, дыхательная и костная системы. Действие магнитного поля на нервную систему характеризуется изменением условно-рефлекторной деятельности, физиологических и биологических процессов. Это возникает за счет стимуляции процессов торможения, что объясняет возникновение седативного эффекта и благоприятное действие на сон, и эмоциональное напряжение. Периферическая нервная система реагирует на действие магнитного поля понижением чувствительности периферических рецепторов, что обуславливает обезболивающий эффект, и улучшением функции проводимости, которая благотворно влияет на восстановление функций травмированных периферических нервных окончаний за счёт улучшения роста аксонов, миелинизации и торможения развития в них соединительной ткани. В эндокринной системе при воздействии ПемП происходит развитие реакции тренировки и повышенной активности всех отделов эндокринной системы. При воздействии переменного и бегущего импульсного магнитного поля одной индукции и частоты при различных локализациях (голова,

область сердца, предплечье) возникает однотипная реакция со стороны сердечно-сосудистой системы, что даёт основание предположить рефлекторную природу действия этих полей на неё. Отмечается снижение давления в системе глубоких и подкожных вен, артериях, одновременно повышается тонус стенок сосудов, происходят изменения упруго-эластических свойств и биоэлектрического сопротивления стенок кровеносных сосудов. Изменения гемодинамики, а именно гипотензивный эффект, связан с развитием брадикардирующего эффекта, а также за счёт снижения сократительной функции миокарда. Магнитное поле оказывает воздействие на развитие изменений в микроциркуляторном русле различных тканей. В начале воздействия магнитного поля происходит кратковременное (5-15 минут) замедление капиллярного кровотока, которое затем сменяется интенсификацией микроциркуляции. Во время и по окончании курса магнитотерапии происходит ускорение капиллярного кровотока, улучшение сократительной способности сосудистой стенки, и увеличение их кровенаполнения. Увеличивается просвет функционирующих компонентов микроциркуляторного русла, возникают условия, способствующие раскрытию предсуществующих капилляров, анастомозов и шунтов.

Под влиянием магнитных полей происходит повышение сосудистой и эпителиальной проницаемости, прямым следствием чего является ускорение рассасывания отёков и введённых лекарственных веществ. Благодаря данному эффекту магнитотерапия нашла широкое применение при травмах, ранах и их последствиях. При воздействии постоянного, переменного и бегущего импульсного магнитного поля отмечается усиление метаболических процессов в области перелома, в более ранние сроки появляются фибро - и остеобласты в зоне регенерации, процесс образования костного вещества происходит интенсивнее и в более ранние сроки. При влиянии магнитных полей возникает гипокоагуляционный эффект за счёт активации противосвёртывающей системы, уменьшения внутрисосудистого пристеночного тромбообразования и снижение вязкости крови. Воздействие

магнитного поля оказывает значительное влияние на обмен веществ в организме. При действии на отдельные системы организма в сыворотке крови увеличивается количество общего белка, глобулинов и повышается их концентрация в тканях. Под действием магнитного поля в тканях происходит снижение содержания ионов натрия при одновременном повышении концентрации ионов калия, что является свидетельством изменения проницаемости клеточных мембран. Магнитные поля небольшой индукции стимулируют процессы тканевого дыхания, изменяя соотношение свободного и фосфорилирующего окисления в дыхательной цепи. Характерным проявлением действия магнитного поля на организм считается активация процессов метаболизма углеводов и липидов. Таким образом, наибольшее значение для клиники является седативное, гипотензивное, противовоспалительное, противоотёчное, болеутоляющее и трофикорегенераторное действие магнитотерапии. Воздействие магнитным полем, как правило, не вызывает образования эндогенного тепла, повышения температуры и раздражения кожи, отмечена хорошая переносимость у ослабленных больных, лиц пожилого возраста, страдающих сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой системы, что позволяет применять устройство во многих случаях, когда воздействие другими физическими факторами не показано.

В практической медицине используются биотропные и силовые свойства различных искусственных источников магнитного поля, применяемых для профилактики, лечения и реабилитации. Министерством здравоохранения применению разрешены разнообразные устройства без потребления электроэнергии и электромагнитные аппараты. В первую группу входят твёрдые и эластичные магниты, во вторую - аппараты, генерирующие постоянные, переменные, импульсные и другие виды низкочастотного электромагнитного поля.

Основываясь на многолетнем опыте изготовления портативной медицинской аппаратуры и накопив достаточный опыт по применению

физиотерапевтических методов, Елатомский приборный завод освоил выпуск медицинских аппаратов, предназначенных для оказания терапевтического воздействия магнитными полями при различных патологиях. Одной из последних разработок Елатомского приборного завода является аппарат «Алмаг+», предназначенный для физиотерапевтического лечения и проведения восстановительно-реабилитационных мероприятий низкочастотным низкоинтенсивным бегущим и неподвижным импульсным магнитным полем больных с острыми и хроническими заболеваниями нервной, сердечно-сосудистой, бронхолегочной, опорно-двигательной, травматическими повреждениями и их осложнениями и др.. Аппарат состоит из блока управления (генератор импульсов тока) и излучателя, представляющего собой четыре связанные между собой катушки-индукторы, используемые для воздействия на отдельные части тела. Катушки-индукторы объединены в две группы по два индуктора. Возможна конфигурация групп в виде матрицы 2x2 и «гибкой линейки» из четырех катушек-индукторов. Конфигурация в виде «гибкой линейки» обеспечивается с помощью соответствующего крепления, входящего в комплект поставки.

Аппарат имеет три режима воздействия:

1-й режим – Основной режим работы – бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл.

2-й режим – Режим для педиатрии со сниженным значением магнитной индукции - бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 8 ± 2 мТл.

3-й режим – Режим с выраженным обезболивающим и противовоспалительным эффектами – неподвижное поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети),

амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл.

Таблица 1 – Схема применения аппарата у детей

	3-7 лет									
Дни лечения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Режим работы	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Время, мин	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
	7-15 лет									
Дни лечения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Режим работы	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
Время, мин	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12	10-12
	15-17 лет									
Дни лечения	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Режим работы	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1
Время, мин	10	10	7	7	10	10	10	12	12	12

До настоящего времени отсутствуют данные по научному обоснованию магнитного поля от аппарата «Алмаг+» при бронхиальной астме, синдроме вегетативной дисфункции, заболеваниях опорно-двигательного аппарата (нарушение осанки, сколиоз, посттравматические состояния), не разработаны оптимальные параметры и режимы работы, не определены возрастные аспекты, что определяет актуальность разработки лечебных методик с учетом клинических форм заболевания, возраста ребенка, сопутствующей патологии.

Фрагмент 1. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой

Актуальность.

Бронхиальная астма (БА) занимает ведущее место в структуре хронических бронхолегочных заболеваний у детей и является серьезной медико-социальной проблемой в связи со значительной распространенностью (от 10 до 15%) в детской популяции, неблагоприятным влиянием на физическое и психо-эмоциональное развитие ребенка, снижением качества жизни и возможностью формирования инвалидности [1].

Воздействие различных триггеров приводит к развитию комплекса клинических проявлений, характерных для БА: бронхоконстрикции, гиперсекреции слизи, отеку слизистой оболочки бронхов, формированию бронхиальной гиперреактивности [2].

С учетом патогенеза БА современная терапия направлена на устранение аллергического воспаления слизистой оболочки бронхов, уменьшение гиперреактивности бронхов, восстановление бронхиальной проходимости и предупреждение структурной перестройки стенки бронхов [1,2].

Немедикаментозные методы лечения проводятся в сочетании с базисной терапией с целью уменьшения объема и длительности применения лекарственных средств, улучшения бронхиальной проходимости, функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем, тренировки систем, обеспечивающих компенсацию биологических дефектов, продления ремиссии заболевания, повышения толерантности к физической нагрузке [3, 4].

Известно, что длительное хроническое заболевание обуславливает задержку эмоционального развития, эмоциональную незрелость, способствует формированию таких черт личности, как робость, боязливость,

неуверенность в себе. Страх удушья формирует тревожность, чувство отверженности, подкрепляемое переживаниями своего отличия от сверстников. В последнее время значительный интерес исследователей обращен на изучение психологических факторов, оказывающих существенное влияние на течение бронхиальной астмы у детей.

Данные о противоотечном, противовоспалительном и седативном действии магнитотерапии явились основанием для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой.

Задачи исследования.

1. Изучить влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на клиническое течение бронхиальной астмы у детей.
2. Выявить особенности влияния импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на бронхиальную проходимость и психологический статус у детей с бронхиальной астмой.
3. Оценить эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой.

Объем исследования

Для решения поставленных задач клинические наблюдения и специальные исследования в динамике были проведены у 80 детей с бронхиальной астмой в возрасте от 5 до 15 лет.

Критерии включения: возраст детей от 5 до 15 лет, установленный диагноз бронхиальной астмы легкого и среднетяжелого течения, период полной и неполной ремиссии.

Критерии исключения: тяжелое течение бронхиальной астмы, обострение заболевания, наличие выраженного генерализованного нарушения бронхиальной проходимости.

Общими критериями исключения явились общие противопоказания к физиотерапии.

Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в сравнительном аспекте у двух групп больных:

1 группа (основная группа) – 40 детей, получавших импульсную низкочастотную магнитотерапию от аппарата «Алмаг+»;

2 группа (группа сравнения) – 40 детей, получавших процедуры плацебо.

Методы исследования.

- Клинико-аллергологическое обследование;
- исследование функции внешнего дыхания (ФВД) – спирометрия с определением объемных и скоростных показателей;
- мониторинг пиковой скорости выдоха (пикфлоуметрия);
- пульсоксиметрия;
- дыхательная экскурсия легких;
- психологическое тестирование (Р. Тэмпл, М. Дорки, В. Амен; CMAS; тест Люшера).

Статистическая обработка материала выполнялась с использованием пакетов прикладных программ для статистического анализа «SPSS 19.0». Обработка полученных результатов исследований проводилась с использованием статистических методов, включающих параметрические и непараметрические тесты. Соответствие статистического распределения эмпирических

показателей теоретическому нормальному распределению Гаусса оценивалось с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей при статистическом сравнении для выборок с нормальным распределением использовался критерий Стьюдента. Значимыми принимаются различия при $p < 0,05$. Статистический анализ качественных показателей проводится на основе данных, сгруппированных в аналитические таблицы сопряженности, с применением критерия хи-квадрат.

Магнитотерапия проводилась в комплексном лечении, включающем применение базисной противовоспалительной терапии (ингаляционные кортикостероиды, антагонисты лейкотриеновых рецепторов).

Методика лечения.

Воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» осуществлялось паравертебрально в грудном отделе на область корней легких. Процедуры проводились 1 раз в день, параметры воздействия подбирались в зависимости от возраста по схеме.

Первые процедуры (4-7 в зависимости от возраста) осуществлялись с использованием 3-го режима работы неподвижным магнитным полем с частотой возбуждения катушки-индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети), амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл, характеризующимся выраженным противовоспалительным действием. В середине курса (с 5 по 8-10 процедуры в зависимости от возраста) применялся 2-ой режим со сниженным значением магнитной индукции (бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 8 ± 2 мТл). Подросткам (15-17 лет) последние 3 процедуры проводились с использованием 1-ого режима работы (бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным

значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл). Курс лечения составил 10 дней.

Результаты исследования

Большинство детей составили мальчики – 44 ребенка (55,0%), девочек было 36 (45,0%), средний возраст $8,17 \pm 0,24$ лет. Легкое течение бронхиальной астмы установлено у 49 детей (61,3%), у 31 (38,7%) – наблюдалось среднетяжелое течение заболевания.

К началу исследования большинство детей – 52 (65,0%) находились в периоде неполной ремиссии, 28 детей (35,0%) – в периоде полной ремиссии.

Влажный кашель беспокоил 42 детей (52,5%), из них у 21,4% с эпизодами ночного приступообразного кашля.

Влажные хрипы выслушивались у 27 (33,7%) детей, единичные сухие свистящие – у 28 (35,0%).

У 25,0% детей, находящихся в периоде неполной ремиссии бронхиальной астмы, отмечалось умеренное снижение средних значений скоростных показателей. В целом по группе все показатели компьютерной флоуметрии сохранялись в пределах нормальных величин.

Анализ пиковой скорости выдоха перед началом лечения по данным пикфлоуметрии в целом по группе выявил незначительное снижение среднего значения данного показателя – $78,36 \pm 1,82\%$ Д.

По результатам психологического исследования отмечено повышение уровня тревожности у 86,3% детей.

По данным цветового теста Люшера, показатель суммарного отклонения от аутогенной нормы ($CO > 8$) до проведения магнитотерапии был повышен у 81,3% детей, индекс нарушения работоспособности – у половины обследованных детей, у 86,3% детей регистрировалось повышение индекса тревоги.

Анализ данных мониторингирования пульсоксиметрии до начала лечения показал средние значения сатурации кислорода в крови на нижней границе нормы ($94,57 \pm 1,67\%$).

В ответ на курсовое воздействие магнитотерапии была выявлена положительная динамика основных клинических симптомов бронхиальной астмы. Так, под влиянием магнитотерапии уже к 4-й процедуре отмечалось снижение частоты кашля у 42,8% детей, после 5-й процедуры положительная динамика данного симптома стала более отчетливой – продуктивность кашля увеличилась у половины детей, к концу курса лечения у всех детей кашель исчез.

У детей группы сравнения клиническое улучшение отмечалось ближе к концу наблюдения, на 8-9-й дни лечения, у двоих детей влажный кашель сохранился после лечения.

Благоприятные изменения аускультативной картины отмечались уже к середине курса лечения – сухие свистящие и влажные хрипы исчезли у половины детей, к концу лечения данный симптом не беспокоил ни одного ребенка.

У детей, не получавших физиотерапию, положительная динамика аускультативной картины была менее выраженной, единичные влажные хрипы к концу курса лечения выслушивались у одного ребенка.

Для объективной оценки бронхиальной проходимости всем детям проводилось исследование функции внешнего дыхания методом компьютерной флоуметрии. Под воздействием комплексного лечения с включением магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» показатели компьютерной флоуметрии у детей, имевших нарушения бронхиальной проходимости, нормализовались.

На фоне лечения отмечалось достоверное повышение скоростных показателей по данным кривой «поток-объем», преимущественно на уровне периферических бронхов – МОС_{50} (с $97,24 \pm 2,98\% \text{Д}$ до $79,03 \pm 2,98\% \text{Д}$) и МОС_{75} (с $89,06 \pm 3,69\% \text{Д}$ до $72,15 \pm 3,72\% \text{Д}$), $p < 0,02$, что особенно важно для

бронхиальной астмы (таблица 2). Индивидуальный анализ показал, что наиболее отчетливые благоприятные сдвиги определялись у детей с бронхиальной астмой средней тяжести, находящихся в периоде неполной ремиссии, имевших умеренные нарушения бронхиальной проходимости.

У детей группы сравнения увеличение показателей не было столь значимым, отмечалась тенденция к улучшению, изменения не были достоверными.

Таблица 2 – Динамика показателей компьютерной флоуметрии у детей с бронхиальной астмой

Показатель флоуметрии (в % к Д)	Группы	
	Основная (n=30)	Сравнения (n=28)
ФЖЕЛ	$\frac{108,72 \pm 3,49}{114,45 \pm 2,79}$	$\frac{106,99 \pm 2,95}{110,34 \pm 2,72}$
ОФВ ₁	$\frac{98,81 \pm 2,91}{112,42 \pm 2,53}$	$\frac{100,18 \pm 3,97}{102,96 \pm 2,66}$
ИТ	$\frac{94,90 \pm 1,25}{95,48 \pm 1,16}$	$\frac{93,28 \pm 2,97}{94,25 \pm 2,06}$
ПСВ	$\frac{80,21 \pm 2,41}{91,63 \pm 2,86}$	$\frac{80,56 \pm 3,54}{85,67 \pm 3,26}$
МОС ₂₅	$\frac{83,18 \pm 3,63}{88,06 \pm 3,75}$	$\frac{78,69 \pm 3,59}{82,83 \pm 3,04}$
МОС ₅₀	$\frac{79,03 \pm 2,98}{97,24 \pm 2,98^*}$	$\frac{78,94 \pm 3,57}{90,58 \pm 3,44}$
МОС ₇₅	$\frac{72,15 \pm 3,72}{89,06 \pm 3,69^*}$	$\frac{76,13 \pm 3,39}{80,74 \pm 2,36}$
Примечания – 1 В числителе - показатели до лечения, в знаменателе – после лечения 2 Достоверность различий до и после лечения: * – $p < 0,02$		

Всем детям проводилось мониторинг пиковой скорости выдоха (пикфлоуметрия), позволяющее определить максимальный объем скорости форсированного выдоха, этот показатель свидетельствует о степени

обструкции дыхательных путей, позволяющий оценивать эффективность проводимой терапии. Пикфлоуметрия, проводимая ежедневно до и после процедуры магнитотерапии, выявила достоверное увеличение средних значений этого показателя уже после третьей процедуры, к концу курса лечения положительная динамика стала более значимой и достоверной (с $78,36 \pm 1,82\%Д$ до $92,61 \pm 1,58\%Д$, $p < 0,001$) (рисунок 1). Более выраженная динамика пиковой скорости выдоха была отмечена у детей, имевших сниженные показатели к началу лечения.

У детей, не получавших физиотерапию, динамика данного показателя была менее выраженной и отмечалась в более поздние сроки.

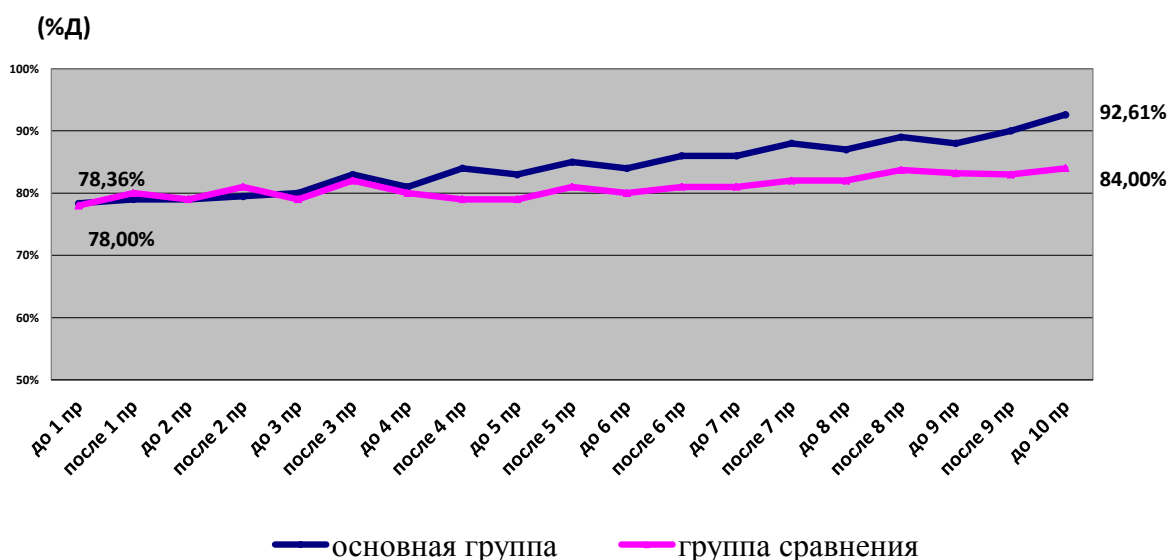


Рисунок 1 – Динамика пиковой скорости выдоха у детей с бронхиальной астмой, %Д

Всем детям проводилось мониторирование показателей пульсоксиметрии. На фоне проводимого лечения, сопровождавшегося нормализацией бронхиальной проходимости, показатели пульсоксиметрии достоверно возросли с $94,05 \pm 1,02\%$ до $98,91 \pm 1,05\%$, $p < 0,05$.

У детей, не получавших физиотерапию, динамика показателя была менее выраженной (с $94,45 \pm 0,07\%$ до $96,89 \pm 0,09\%$).

Анализ результатов психологического тестирования показал благоприятное влияние магнитотерапии на показатели психологического статуса у детей с бронхиальной астмой.

Проведенный тест тревожности (психологическая диагностика уровня тревожности для детей 4-7 лет Р. Тэмпл, М. Дорки, В. Амен по 14 сюжетным картинкам с целью исследования тревожности ребенка по отношению к ряду типичных для него жизненных ситуаций общения с другими людьми) показал, что на фоне лечения у 89,9% детей индекс тревожности снизился с высокого ($73,6 \pm 2,60\%$) уровня, свидетельствующего о недостаточной эмоциональной приспособленности ребенка к тем или иным социальным ситуациям, до среднего уровня ($47,6 \pm 2,67\%$, $p < 0,05$). Результаты психологического исследования, проведенные у детей, не получавших физиотерапию, показали сохранение у них недостаточной эмоциональной приспособленности к социальным ситуациям, показатель оставался на высоком уровне (с $71,4 \pm 2,3\%$ до $55,9 \pm 2,9\%$) (рисунок 2).

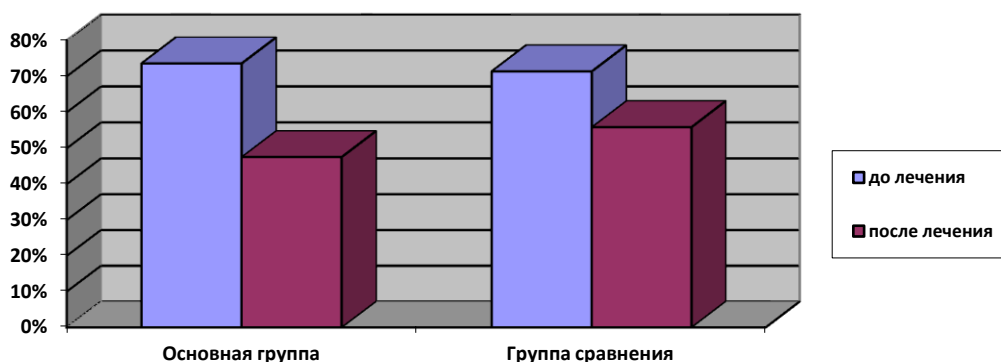


Рисунок 2 – Динамика индекса тревожности у детей с бронхиальной астмой

У детей 8-12 лет психологическая диагностика уровня тревожности проведена по шкалам явной тревожности для детей (The Children's Form of Manifest Anxiety Scale - CMAS) в адаптации А.М. Прихожан. Проведенное

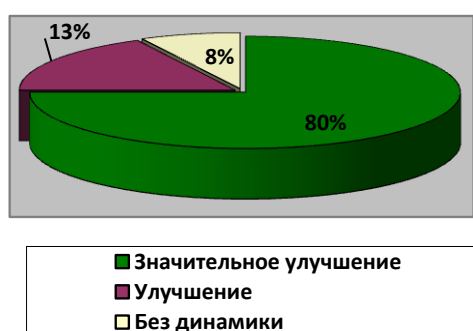
тестирование показало, что на фоне лечения у 91,3% детей уровень тревожности снизился, из них у 88,4% детей он достиг нормальных возрастных показателей (с $7,9 \pm 2,92$ до $5,4 \pm 2,89$, стень).

У детей группы сравнения этот показатель оставался несколько повышенным (с $7,8 \pm 2,82$ до $7,2 \pm 1,89$, стень).

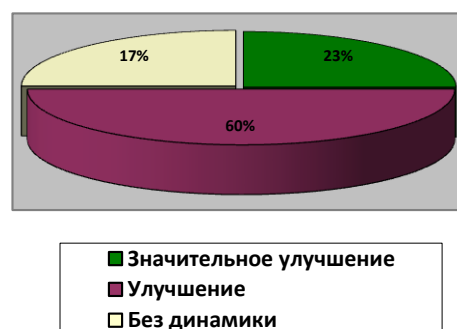
Под влиянием магнитотерапии регистрировалось достоверное снижение индекса нарушения работоспособности с $10,25 \pm 1,95$ до $6,14 \pm 2,46$ у всех детей ($p < 0,05$), имевших исходно повышенный показатель, а также выраженное снижение показателя суммарного отклонения от аутогенной нормы у 89,2% из них с $10,03 \pm 1,41$ до $6,38 \pm 1,25$, ($p < 0,05$). Положительная динамика индекса тревоги отмечалась у 89,8% детей (с $5,25 \pm 1,45$ до $1,05 \pm 1,02$, $p < 0,05$). Более значимый результат наблюдался у детей, имевших повышенный уровень тревожности и эмоциональной лабильности.

У детей группы сравнения сохранялись повышенные значения индекса нарушения работоспособности, суммарного отклонения от аутогенной нормы, индекса тревоги.

Эффективность применения магнитотерапии у детей с бронхиальной астмой составила 92,5%, что достоверно выше, чем у детей, не получавших физиотерапию (75,0%, $p < 0,05$) (рисунок 3).



Основная группа



Группа сравнения

Рисунок 3 – Эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии у детей с бронхиальной астмой

Результаты проведенного исследования явились основанием для разработки дифференцированных показаний для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой.

Назначение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» показано детям с бронхиальной астмой среднетяжелого течения, находящиеся в периоде неполной ремиссии заболевания, имевшие повышенный уровень тревожности и эмоциональной лабильности.

Заключение.

Импульсная низкочастотная магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» является эффективной немедикаментозной технологией медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой, особенно у детей с повышенным уровнем тревожности и эмоциональной лабильности.

Импульсная низкочастотная магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» оказывает благоприятное влияние на клиническое течение заболевания (уменьшение кашля, сухих и влажных хрипов, исчезновение хрипов в легких), бронхиальную проходимость (улучшение скоростных показателей, преимущественно на уровне периферических бронхов, показателя пикфлоуметрии), функциональное состояние вегетативной нервной системы и психо-эмоциональный статус детей (снижение уровня тревожности и эмоциональной лабильности).

Установлена терапевтическая эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии 92,5%, достоверно более высокая, чем у детей группы сравнения (75,0%).

Разработаны дифференцированные показания для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с бронхиальной астмой преимущественно среднетяжелого течения, находящихся в периоде неполной ремиссии заболевания, имевших повышенный уровень тревожности и эмоциональной лабильности.

Выводы

1. Импульсная низкочастотная магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» оказывает благоприятное влияние на клиническое течение бронхиальной астмы у детей, что характеризуется уменьшением кашля, сухих и влажных хрипов, исчезновением хрипов в легких.

2. Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» способствует улучшению бронхиальной проходимости что подтверждается достоверным увеличением скоростных показателей, преимущественно на уровне периферических бронхов, показателя пикфлоуметрии. Выявлено выраженное благоприятное влияние фактора на функциональное состояние вегетативной нервной системы и психо-эмоциональный статус детей с бронхиальной астмой (снижение уровня тревожности и эмоциональной лабильности).

Побочных явлений при проведении процедур не было зафиксировано.

3. Установлена терапевтическая эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии 92,5%, достоверно более высокая, чем у детей группы сравнения (75,0%), что позволяет рекомендовать применение импульсной низкочастотной магнитотерапии аппаратом «Алмаг+» при бронхиальной астме у детей в комплексном на всех этапах лечения и реабилитации , в том числе и домашних условиях по рекомендации врача.

Фрагмент 2. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу

Актуальность

Вегетативная нервная система является важным регулятором интегративных реакций организма, обеспечивающих адаптацию к изменяющимся условиям среды, к разнообразным видам деятельности. Нарушение вегетативной регуляции ведет к возникновению синдрома вегетативной дисфункции (СВД) [5].

В структуре заболеваний детского и подросткового возраста одно из ведущих мест занимает синдром вегетативной дисфункции. Значительная распространенность СВД по гипертоническому типу (4-14%), возможность развития гипертонической болезни, которая в свою очередь приводит к инвалидизации, высокой смертности делает проблему её профилактики и лечения одной из актуальных в современной медицине. В педиатрии на долю СВД приходится около 50-75% обращений за медицинской помощью от общего числа обратившихся с неинфекционной патологией [6].

Главное при СВД – обилие сосудистых расстройств: головные боли, головокружения, склонность к обморокам, спазмы сосудов конечностей, постоянные колебания артериального давления, повышенная потливость, периодическое ощущение жара лица, головы, длительный субфебрилитет.

Для синдрома вегетативной дисфункции характерно расстройство регуляции висцеральных систем, сосудов, обменных процессов вследствие первично или вторично возникающих отклонений в структуре и функции надсегментарного отдела вегетативной нервной системы, сопровождающихся психоэмоциональными нарушениями [7].

Нередко, проведя полное клиническое обследование, устанавливается функциональная природа заболевания. В настоящее время точно установлена возможность перехода СВД в такие тяжелые психосоматические

заболевания, как гипертоническая болезнь, раннее проявление тяжелого течения ИБС, бронхиальная астма, язвенная болезнь желудка, тяжелейшие неврозы, психические расстройства и др [8].

В связи с этим проблема профилактики и лечения СВД у детей и подростков занимает приоритетное положение в детской кардиологии. Важно подчеркнуть, что профилактика и лечение патологии вегетативной нервной системы в детском возрасте являются намного более эффективными по сравнению со взрослым контингентом больных.

Цель исследования:

Целью данного исследования является научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу.

Задачи исследования:

1. Выявить особенности влияния импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на клиническое течение синдрома вегетативной дисфункции по гипертоническому типу у детей.
2. Изучить отдельные стороны формирования лечебного действия импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+», влияние на состояние сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем.
3. Оценить эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с СВД по гипертоническому типу.

Объем исследования

Для решения поставленных задач клинические наблюдения и специальные исследования проведены у 60 детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу в возрасте от 7 до 17 лет.

Критерии включения в исследование: возраст от 7 до 17 лет, установленный диагноз синдром вегетативной дисфункции по гипертоническому типу легкой, средне-тяжелой и тяжелой степени тяжести; с лабильным и стабильным течением.

Критерии исключения из исследования: наличие общих противопоказаний к физиотерапевтическому лечению, течение СВД с симпатoadреналовыми пароксизмами.

Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в сравнительном аспекте у двух групп детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу:

I группа (основная группа) - 30 детей получали процедуры импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+»;

II группа (группа сравнения) - 30 детей, получали процедуры плацебо от аппарата «Алмаг+».

Процедуры магнитотерапии дети обеих групп получали на фоне базисного лечения.

Методы исследования

Для оценки эффективности применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу применялись общеклинические и функциональные методы исследования до и после курса лечения:

- мониторинг артериального давления (АД) по методу Короткова;
- мониторинг частоты сердечных сокращений (ЧСС);
- электрокардиография (ЭКГ);
- кардиоинтервалография (КИГ).

Статистическая обработка материала выполнялась с использованием пакетов прикладных программ для статистического анализа «SPSS 19.0». Обработка полученных результатов исследований проводилась с использо-

ванием статистических методов, включающих параметрические и непараметрические тесты. Соответствие статистического распределения эмпирических показателей теоретическому нормальному распределению Гаусса оценивалось с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Для оценки значимости различий выборочных совокупностей при статистическом сравнении для выборок с нормальным распределением использовался критерий Стьюдента. Значимыми принимаются различия при $p < 0,05$. Статистический анализ качественных показателей проводится на основе данных, сгруппированных в аналитические таблицы сопряженности, с применением критерия хи-квадрат.

Методика лечения

Процедуры импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» получали 60 детей с СВД по гипертоническому типу, из них 30-плацебо. Линейку из четырех индукторов располагали на шейно-воротниковую зону, включающую задне-боковую поверхность шеи от уровня 2-го шейного позвонка до уровня 4-го грудного позвонка, переднюю поверхность грудной клетки до 2-го ребра.

Дети в возрасте 7-15 лет первые четыре дня получали процедуры на 3 режиме: неподвижное поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети), амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл;

с 5 по 10 день - на 1 режиме: бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц ($1/8$ частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл. Длительность процедуры на протяжении всего курса 10 - 12 минут.

Дети в возрасте старше 15 лет первые шесть дней получали процедуры на 3 режиме работы: неподвижное поле с частотой возбуждения катушки-

индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети), амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл;

на 7 день- перерыв, с 8 по 10 день – на 1 режиме: бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл. Длительность процедуры в 1, 2, 5, 6 день - 10 минут, 8,9,10 день - 12 минут. Процедуры проводились один раз в день, на курс 10 ежедневных процедур.

Результаты лечения

Среди контингента обследованных больных преобладали дети старшего школьного возраста, среди них большую часть составили мальчики. Давность заболевания составляла до 3 лет. При анализе анамнестических данных у половины детей выявлена наследственная отягощенность (гипертоническая болезнь), чаще по материнской линии. У 73,3% детей в анамнезе перинатальное поражение центральной нервной системы гипоксически-геморагического генеза. Психозомоциональное перенапряжение, занимающее ведущее место в патогенезе СВД, встречалось у 20,0% больных, у 15,0% детей повышение артериального давления (АД) связано с умственной, у 30,0% - с физической перегрузкой.

Большинство детей (66,6%) предъявляли жалобы церебрального характера (головная боль, головокружение, повышенная раздражительность, нарушение сна), кардиальные жалобы отмечались у 20,0% больных (таблица3).

У 73,3% детей с СВД отмечались явления дистонии вегетативного отдела нервной системы, проявляющиеся акроцианозом, интенсивно выраженным красным или белым дермографизмом.

У 71,6% выявлялась сопутствующая патология: хронический тонзиллит (26,6%), нарушение осанки (31,6%), ожирение (25,0%), заболевания щитовидной железы (8,3%), дискинезия желчевыводящих путей (46,6%).

Таблица 3 - Характеристика жалоб у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу

Жалобы		Число детей (n=60)	%
Общего характера	повышенная утомляемость	14	23,3
	слабость	9	15
Церебральные	головная боль	36	60,0
	головокружение	7	11,6
	повышенная раздражительность	18	30,0
Кардиальные	боли в области сердца	4	6,6
	неприятные ощущения в области	9	15
	сердца	5	8,3
	сердцебиение		
Желудочно- кишечные	тошнота, рвота	8	13,3
	боли в животе	9	15,0

У обследуемых детей с СВД по гипертоническому типу отмечалось кратковременное повышение систолического АД (130,07+ 3,14мм.рт.ст). Повышение диастолического АД не отмечалось, его значения колебались в пределах 60-75 мм.рт.ст.

У трети детей в состоянии покоя отмечалось учащение пульса свыше 90 ударов в минуту, у 8,3% - склонность к брадикардии. Аускультативно у 73,3% детей выслушивался короткий функциональный систолический шум.

По данным ЭКГ отмечались изменения, свидетельствующие о нарушении вегетативных влияний в синусовом узле: почти у половины детей отмечался предсердный ритм, у 25,6% - умеренная брадикардия, у 45,0%- тахиаритмия, у 48,3% - регистрировались метаболические изменения в миокарде.

Состояние вегетативной нервной системы характеризовалось преобладанием нормо- и ваготонии: нормотонический тип отмечался

17(28,3%) детей, ваготонический – у 20 (33,3%), симпатикотонический у 25 (41,6%), выраженная симпатикотония отмечалась у 5 (8,1%) детей.

При анализе вегетативной реактивности выявлено избыточное повышение тонуса симпатической нервной системы: гиперсимпатикотоническая реактивность определялась более чем у 2/3 детей.

Переносимость процедур импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» была хорошей, побочных реакций не отмечалось.

На основании проведенных исследований выявлено благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на клинические симптомы вегетативной дисфункции по гипертоническому типу у 76,0% больных: повышение настроения, снижение эмоциональной лабильности, уменьшение частоты приступов и интенсивности головной боли отмечалось уже после проведения первых двух процедур. У трети детей повысилась работоспособность, улучшился сон.

На третьей процедуре у половины детей значительно уменьшилось количество жалоб со стороны других систем: кардиальных, дискинетических (со стороны желудочно-кишечного тракта); у 42,0% больных улучшилось состояние периферического кровообращения (уменьшилось похолодание конечностей, гипергидроз стоп и ладоней). К концу лечения 56,7% детей не предъявляли жалоб, у остальных удалось значительно снизить объем медикаментозной терапии

В группе сравнения количество жалоб сократилось в меньшей степени и отмечалась более медленная положительная динамика.

Улучшение клинической симптоматики сопровождалось положительной динамикой артериального давления и частоты сердечных сокращений.

После первой процедуры отмечалась тенденция к снижению повышенного артериального давления, к концу курса благоприятные сдвиги становились более выраженными и достоверными от $132,7 \pm 4,3$ до $117,8 \pm 4,1$

($p < 0,05$). Диастолическое АД находилось у всех детей в пределах возрастной нормы и его колебания оставались без значимой динамики (рисунок 4).

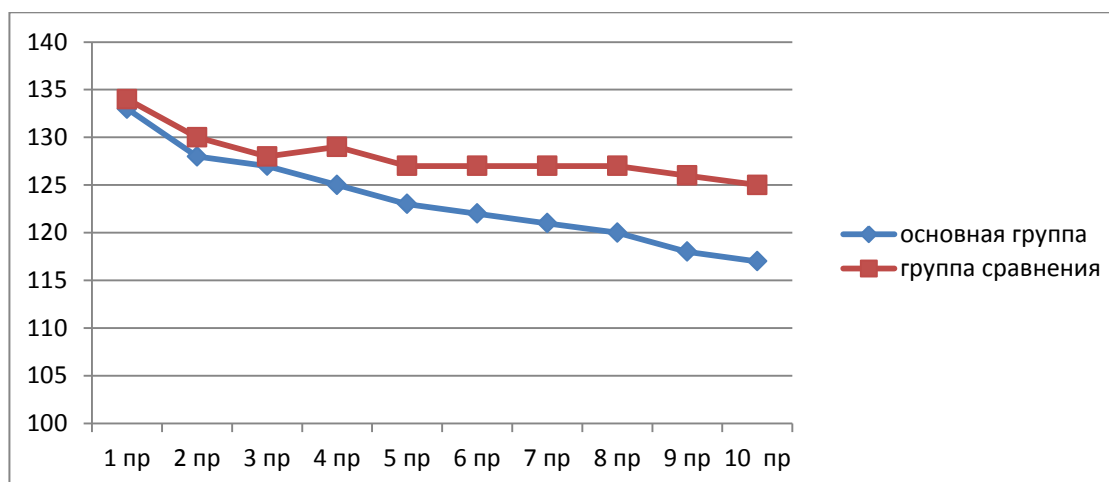


Рисунок 4 - Динамика артериального давления у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу

В процессе лечения у всех детей с тахикардией отмечалось уменьшение числа сердечных сокращений с $93,62 \pm 2,18$ до $82,23 \pm 2,13$ ($p < 0,05$). В группе сравнения уменьшение частоты сердечных сокращений и понижение показателей артериального давления было выражено значительно слабее ($p > 0,05$).

Наблюдалось заметное снижение лабильности показателей как в течение суток, так и на протяжении курса лечения у всех детей. К концу лечения у 68,3% детей с вегето-сосудистой дисфункцией средние показатели частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления соответствовали возрастной норме.

По данным электрокардиографии после курса импульсной низкочастотной магнитотерапии отмечалось увеличение амплитуды зубцов «Р» и «Т» и уменьшение аритмических проявлений легкой и умеренной степени выраженности; на 28,8% увеличилось число больных с синусовым сердечным ритмом.

Показатели КИГ	Ваготония		Симпатикотония		Эйтония	
	Основная группа	Контрольная группа	Основная группа	Контроль ная группа	Основная группа	Контроль ная группа
Мо, с	<u>0,98±0,02</u> 0,85±0,01*	<u>0,86±0,03</u> 0,85±0,05	<u>0,67±0,02</u> 0,75±0,02*	<u>0,64±0,01</u> 0,66±0,03	<u>0,72±0,03</u> 0,76±0,01	<u>0,73± 0,02</u> 0,73± 0,02
АМо, %	<u>13,74+ 1,40</u> 16,83± 2,20	<u>17,6+ 1,50</u> 17,92± 2,20	<u>35,51+2,5</u> 26,44± 3,2*	<u>31,51+4,1</u> 32,44± 4,2	<u>22,41+ 2,50</u> 21,65± 3,4	<u>21,21+ 2,5</u> 21,65± 3,04
ΔХ, с	<u>0,43+0,02</u> 0,41± 0,01	<u>0,50+ 0,01</u> 0,51± 0,01	<u>0,12+0,02</u> 0,19± 0,02*	<u>0,12+0,02</u> 0,1± 0,01	<u>0,27+ 0,01</u> 0,27± 0,03	<u>0,27+ 0,01</u> 0,27± 0,02
ИН, усл.ед.	<u>18,31+ 2,1</u> 30,2± 2,2*	<u>19,2+ 2,2</u> 21,2± 2,4	<u>155,1+10,2</u> 113,2± 10,4*	<u>199,1+11,2</u> 197,2± 8,4	<u>62,42+ 7,5</u> 65,22± 8,24	<u>62,31+ 6,6</u> 63,22± 7,5
ВР, усл.ед.	<u>0,99+ 0,11</u> 1,29± 0,11	<u>1,09+ 0,11</u> 1,10± 0,21	<u>3,25+0,34</u> 2,21± 0,25*	<u>3,15+0,43</u> 2,20± 0,12	<u>2,25+ 0,56</u> 2,23± 0,34	<u>2,25+ 0,53</u> 2,23± 0,43

Примечание-
1. В числителе - показатели до лечения, в знаменателе - после лечения
2. * достоверность различия показателей до и после лечения: (*p < 0,05, ** p < 0,02)

На основании проведенных исследований установлено благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» и на состояние регуляторных механизмов ВНС (на изменение положения тела). Под влиянием курса лечения сократилось число детей с гиперсимпатикотоническим типом реактивности на 11,2%, одновременно увеличилось число детей с нормальным типом реактивности с 25,0% до 40,0%. Отношение $ИН1/ИН2$ уменьшилось от $4,83 \pm 0,45$ до $4,20 \pm 0,41$, причем при гиперсимпатикотоническом типе реактивности от $6,22 \pm 0,49$ до $3,34 \pm 0,51$ ($P < 0,05$), что свидетельствовало о снижении тонуса симпатического отдела ВНС, напряженности адаптационно-приспособительных механизмов, нормализации вегетативного обеспечения деятельности организма. В группе сравнения достоверной динамики данного показателя не отмечалось.

Действие импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» связано с благоприятной перестройкой механизмов вегетативной нервной регуляции, преимущественно за счет снижения симпатических влияний, о чем свидетельствует уменьшение числа больных с повышенным уровнем реагирования симпатического звена вегетативной нервной системы. Импульсная низкочастотная магнитотерапия снижает и число ваготонических проявлений, что уменьшает вегетативную дисфункцию.

Комплексная оценка результатов клинико-функциональных методов исследования позволила установить высокую терапевтическую эффективность импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» в лечении синдрома вегетативной дисфункции по гипертоническому типу у детей и подростков 90,0 %, тогда как в группе сравнения она составила 66,6% ($p < 0,05$) (рисунок 5).



Рисунок 5 - Эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу

Результаты проведенного исследования явились основанием для разработки дифференцированных показаний для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу.

Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» показано детям с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу легкой, средне-тяжелой и тяжелой степени тяжести; с лабильным и стабильным течением.

Заключение

Результаты проведенных исследований выявили благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику клинических симптомов в виде значительного улучшения самочувствия, связанное со значительным уменьшением количества жалоб; нормализацией сна, психо-эмоционального статуса, снижением повышенного артериального давления, нормализацией частоты сердечных сокращений.

Клинической основой такого эффекта является: устранение вегетативной дисфункции в основном за счет уменьшения избыточных симпатических влияний.

Динамика показателей электрокардиографии, кардиоинтервалографии свидетельствовала о положительном влиянии импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на функциональное состояние вегетативной нервной системы, на сердечную деятельность, нормализацию процессов возбуждения в синусовом узле, вегетативное обеспечение деятельности организма.

Установлена терапевтическая эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» 90,0%, достоверно более высокая, чем у детей группы сравнения 66,6% ($p < 0,05$).

Разработаны дифференцированные показания для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу легкой, средне-тяжелой и тяжелой степени тяжести; с лабильным и стабильным течением.

Выводы

1. Импульсная низкочастотная магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» оказывает благоприятное влияние на клиническое течение синдрома вегетативной дисфункции по гипертоническому типу у детей, характеризующееся улучшением самочувствия, связанное со значительным уменьшением количества жалоб; нормализацией сна, психо-эмоционального статуса, снижением повышенного артериального давления, нормализацией частоты сердечных сокращений.

Побочных явлений при проведении процедур не выявлено.

2. Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» способствовало нормализации показателей электрокардиографии, кардиоинтервалографии, что свидетельствовало о благоприятном влиянии на функциональное состояние вегетативной нервной системы, на сердечную деятельность, нормализацию процессов возбуждения в синусовом узле, вегетативное обеспечение деятельности организма.

3. Установлена терапевтическая эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу - 90,0%, достоверно более высокая, чем у детей группы сравнения - 66,6% ($p < 0,05$).

Полученные данные об эффективности и безопасности применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» позволяют рекомендовать её назначение при лечении детей с СВД, в том числе и в домашних условиях по рекомендации врача.

Фрагмент 3. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата

Фрагмент 3.1. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с посттравматическим артритом.

Актуальность

Различные повреждения коленного сустава составляют от 5 до 25% всех травм опорно-двигательного аппарата, получаемых детьми, преимущественно встречаются в возрасте 10-19 лет, при занятиях спортом, частота при этом составляет от 38% до 61%.

Учитывая тесную функциональную связь отдельных элементов сустава, даже при небольшом их повреждении, через некоторое время вовлекаются в патологический процесс другие структурные элементы [9,10,11].

Посттравматическая реакция коленного сустава характеризуется изменением структуры и функций синовиальной оболочки, свойств и состава синовиальной жидкости, нарушением внутрисуставного гомеостаза, независимо от объема повреждения.

Тактика ведения детей и подростков при внутрисуставных повреждениях коленного сустава складывается из решения двух основных задач: восстановление целостности поврежденных образований оперативным и/или консервативным методами и восстановление функциональной активности пациента [12,13,14].

Сохраняющиеся микроциркуляторные нарушения, структурные изменения в суставе, в том числе на субклиническом уровне, способствующие риску формирования хронического посттравматического артрита у детей, определяют актуальность разработки современных

технологий для комплексной реабилитации коленного сустава у детей с применением методик динамического контроля за течением посттравматического воспалительного процесса с целью объективизации критериев полного выздоровления.

Патогенетически обосновано в этом плане применение низкочастотной импульсной магнитной терапии от аппарата «Алмаг+», оказывающей благоприятное влияние на тонус мышц, обладающего противоотечным, спазмолитическим, лимфодренажным, трофико-регенерирующим действием.

Цель исследования:

Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» в медицинской реабилитации детей с посттравматическим артритом.

Задачи исследования:

1. Изучить влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику клинических симптомов при посттравматическом артрите у детей.
2. Определить особенности воздействия импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на состояние микроциркуляции параартикулярных тканей нижней конечности при посттравматическом артрите у детей.
3. Оценить эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» при посттравматическом артрите у детей.

Объем исследования

Для решения поставленных задач клинические наблюдения и сравнительные исследования проведены в динамике у 40 детей с посттравматическим артритом в возрасте от 6 до 18 лет.

Критерии включения:

1. Возраст от 6 до 17 лет.
2. Наличие у ребенка посттравматического артрита.
3. Клиническое состояние, требующее уменьшения проявлений воспаления, боли и ликвидации нарушений функции поврежденной конечности.

Критерии исключения

1. Наличие противопоказаний к лечению.
2. Невозможность выполнения исследования.

Общими критериями исключения явились общие противопоказания к физиотерапии.

Клинические наблюдения и специальные исследования проведены в сравнительном аспекте у двух групп больных:

- 1 группа (основная) – 20 детей, получавших воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+»;
- 2 группа (группа сравнения) – 20 детей, получивших процедуры плацебо.

Методы исследования:

- оценка ортопедического статуса;
- сенсорная аналоговая шкала для оценки степени выраженности болевого синдрома;
- лазерная доплеровская флоуметрия (ЛДФ);
- компьютерная инфракрасная термография;
- психологическое тестирование по шкале Спилберга-Ханина.

Результаты исследований (анализируемые параметры) подвергнуты статистической обработке с использованием стандартных компьютерных программ STATISTIKA 7.0 и SPSS 15.0 и клинической интерпретации.

Методика лечения.

Воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата АЛМАГ+ осуществлялось на область коленного сустава с помощью 4 индукторов, расположенных спирально вокруг сустава.

Процедуры проводились 1 раз в день, курс лечения составил 10 дней.

Параметры воздействия - по схеме, с использованием трех режимов работы, временем воздействия от 8 до 12 минут, в зависимости от возраста.

В первые 4-7 дней (в зависимости от возраста) воздействие осуществлялось в 3-м режиме работы с выраженным обезболивающим и противовоспалительным эффектами магнитного неподвижного поля с частотой возбуждения катушки-индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл. Далее с 5-8 процедуры использовали 2-й режим – со сниженным значением магнитной индукции - бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 8 ± 2 мТл. Для детей в возрасте 15-17 лет последние 3 процедуры проводили в 1-м режиме работы – бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл.

Результаты исследования.

Клинические наблюдения и сравнительные исследования проведены у 40 детей с посттравматическим артритом коленного сустава в возрасте от 6 до 18 лет. Более половины детей получили травму во время спортивных занятий, в 20% случаев повреждения явились результатом уличного травматизма, в 10% - бытового.

Максимальное количество пациентов было в возрастной группе 11–14 лет – 30 (75%), причем из них в возрасте 14 лет – 25%. По половому признаку отличий практически не наблюдалось.

У всех детей отмечалось наличие в анамнезе одностороннего повреждения коленного сустава в виде травмы внутрисуставных структур коленного сустава различной степени тяжести, в том числе после проведения лечебно-диагностической артроскопии.

Медицинская реабилитация проводилась детям вне острого течения травмы. в ранний и поздний реабилитационный период. Давность травмы составила от 1 месяца до 1 года.

Группы обследуемых были сопоставимы по полу, возрасту, степени выраженности клинических симптомов.

Все пациенты находились под динамическим наблюдением травматолога, физиотерапевта.

Основными критериями определения эффективности метода были интенсивность и длительность болевого синдрома, время купирования отека в области травмы, сроки восстановления функции сустава, психоэмоциональное состояние пациентов.

При оценке клинической картины посттравматического артрита у детей с разной частотой встречались следующие симптомы: увеличение сустава в объеме за счет параартикулярного или внутрисуставного компонентов (85%), болевой синдром в покое и/или при движениях (95%), ограничение движений в суставе (10%), локальная болезненность (при пальпации и перкуссии) (60%).

Для оценки степени выраженности болевого синдрома применялась сенсорно-аналоговая шкала с 10 бальной оценкой. При этом минимальная боль соответствовала 1-2 баллам, умеренная 3-4, сильная и очень сильная от 5-6 до 7-10 баллов - соответственно.

По данным САШ у всех детей отмечался болевой синдром умеренной выраженности, что соответствовало в среднем по группе $4,45 \pm 0,21$ балла.

Измерение окружности бедра выполняли на уровне нижней и средней трети. За индивидуальную условную норму принимали длину окружности здоровой ноги. Для определения дефицита мышечной массы вычисляли разницу длины окружности здоровой и больной ноги. Степень выраженности гипотрофии мышц бедра расценивали как умеренную при разнице длин 1–2 см, выраженную – более 2 см.

Измерение амплитуды активных и пассивных движений в коленном суставе проводилось с помощью угломера по стандартной методике гониометрии. Амплитуда сгибания и разгибания регистрировалась при выполнении пассивных и активных движений, что позволяло выявлять функциональную недостаточность околоуставных мышц.

У всех детей (100%) выявлена умеренная гипотрофия мышц поврежденной конечности, в среднем дефицит мышечной массы составил $1,56 \pm 0,11$ см.

Данные гониометрии свидетельствовали об ограничении амплитуды движений в коленном суставе у 8 детей (20%). При этом зарегистрирован объем движений более 90° при сгибании и 10° – при разгибании.

Регистрацию и объективную оценку состояния кровотока на капиллярном уровне проводили методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) с использованием отечественного прибора лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-ОП. Световодный зонд анализатора ЛАКК-ОП обеспечивает доставку зондирующего излучения от лазера к области исследований и транспортировку к фотоприемникам отраженного от ткани излучения. На выходе анализатора ЛАКК-02 формируется сигнал от всех эритроцитов, находящихся в области исследования, движущихся с разными скоростями и распределенных по разному в артериолах, капиллярах, венулах и артериовенулярных анастомозах, представляющий собой показатель микроциркуляции (уровень перфузии тканей, пф.ед.).

Исследования проводили в состоянии полного физического и психического покоя в горизонтальном положении, после предварительной адаптации пациента к температуре в помещении. Запись кровотока осуществлялась в трех, выбранных нами, точках в области повреждения и в симметричной зоне, на здоровой конечности.

Показатель микроциркуляции в области повреждения достоверно отличался от идентичного на здоровой конечности. Регистрировались как повышенные его значения у 19 детей (47,5%), в среднем до $18,4 \pm 0,08$ пф.ед. , что соответствует гиперемически-застойному типу нарушений микроциркуляции, так и отклонения показателя в сторону уменьшения $4,9 \pm 0,11$ пф.ед. ($p < 0,05$) - спастический тип нарушения у 16 детей (40%).

Состояние процессов микроциркуляции параартикулярных тканей оценивали по данным инфракрасной термографии с помощью термографа с компьютерной диагностической системой «ИРТИС-200», Россия. Исследование проведено с помощью регистрации серии термограмм при температуре 21 -23 С после пятнадцатиминутной адаптации пациентов к микроклимату помещения.

В схему обследования входили обзорные термограммы нижних конечностей и прицельные термограммы коленных суставов, выполненные в прямой проекции, что позволяло получить информацию об общем распределении тепловых полей в проекции коленных суставов и судить о состоянии периферического кровоснабжения нижних конечностей в целом. Количественная оценка проводилась посредством регистрации температурных перепадов симметричных участков коленных суставов, нижней трети бедра и верхней трети голени (физиологический коэффициент асимметрии менее $0,5^{\circ}\text{C}$).

По данным инфракрасной термографии у 22 детей (55%) выявлена достоверная термоасимметрия параартикулярных тканей, с повышением температуры со стороны повреждения, в среднем разница температур (ΔT)

составила $1,7 \pm 0,03^{\circ}\text{C}$, что свидетельствовало о воспалительных изменениях и микроциркуляторных нарушениях.

Психологическое тестирование с помощью шкалы Спилберга-Ханина у детей с 7-летнего возраста выявило увеличение уровня ситуативной тревожности у всех детей, в среднем до $48,2 \pm 2,31$ баллов.

У большинства детей основной группы (75%) под воздействием импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» положительный эффект наблюдался уже после второй-третьей процедуры, что проявлялось в улучшении общего состояния за счет уменьшения боли, мышечной релаксации в области травмы, улучшении настроения и сна. При оценке болевого синдрома с использованием сенсорно-аналоговой шкалы выявлена положительная тенденция: после третьей процедуры оценка интенсивности боли снизилась с $4,38 \pm 0,31$ до $3,11 \pm 0,12$ ($p > 0,05$). Более четкая и достоверная динамика показателя прослеживалась после проведения курса физиотерапии: интенсивность боли снизилась у пациентов основной группы с $4,38 \pm 0,05$ до $1,12 \pm 0,13$ ($p < 0,05$), (рисунок 6). В группе детей, получавших процедуры плацебо, динамика болевого синдрома была менее выраженной.

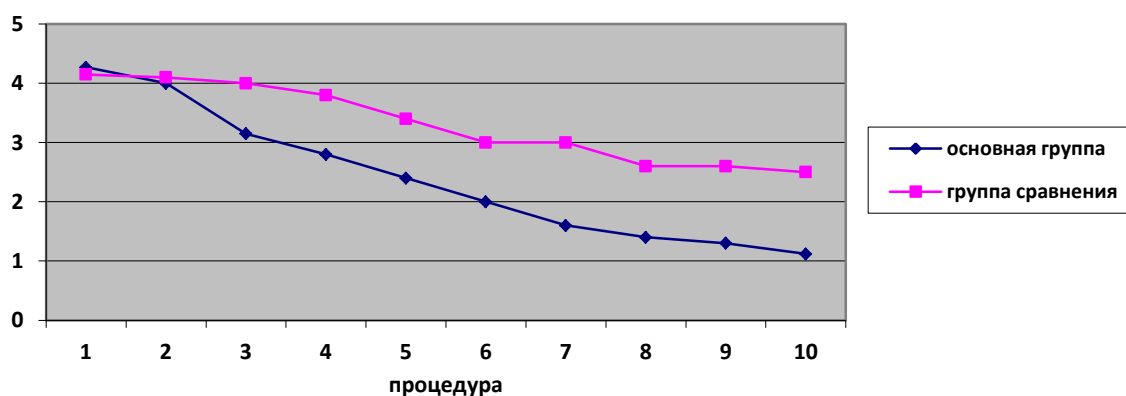


Рисунок 6 - Динамика болевого синдрома у детей с посттравматическим артритом (САНШ, баллы).

Восстановление морфо-функциональных свойств околоуставных тканей, увеличение силовой выносливости мышц поврежденной конечности, нормализация объема движений сопровождалось уменьшением дефицита мышечной массы бедра в 2 раза.

По данным гониометрии у всех детей с ограничением объема движений в коленном суставе, получавших воздействие магнитотерапии от аппарата «Алмаг+», регистрировалось восстановление амплитуды движения в поврежденном суставе практически до нормы.

Исследование капиллярного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии позволило установить более благоприятную динамику уровня перфузии тканей у детей, получивших применение низкочастотной импульсной магнитной терапии. Значение показателя микроциркуляции в динамике достоверно приближалось к нормальным значениям как при гиперемически-застойном типе микроциркуляции: с $18,6 \pm 1,14$ до $11,6 \pm 0,74$ пф.ед. ($p < 0,05$), так и при спастическом типе: с $5,1 \pm 0,35$ до $8,4 \pm 1,12$ пф.ед. ($p < 0,05$) (таблица 5).

Таблица 5 - Динамика показателя микроциркуляции, М, перф.ед.

Группа	гиперемически-застойный тип микроциркуляции		спастический тип микроциркуляции	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
основная	$18,6 \pm 1,14$	$11,6 \pm 0,74^*$	$5,1 \pm 0,35$	$8,4 \pm 1,12^*$
сравнения	$17,9 \pm 0,9$	$18,8 \pm 0,67$	$4,8 \pm 0,12$	$5,8 \pm 0,09$
Примечание - * - $p < 0,05$				

При этом частота регистрации нормоциркуляторного типа микроциркуляции увеличилась в 3,2 раза при одновременном сокращении частоты регистрации неблагоприятных типов микроциркуляции: гиперемически-застойного в 2,5 раза, спастического - в 2 раза. При этом значение показателя микроциркуляции (среднего потока крови в

микроциркуляторном русле, М, перф.ед) в динамике достоверно приближалось к нормальным значениям как при гиперемически-застойном, так и при спастическом типе микроциркуляции.

Анализ показателей микроциркуляции по данным ЛДФ у детей группы сравнения выявил увеличение частоты регистрации нормоциркуляторного типа микроциркуляции лишь в 1,2 раза.

Данные динамической инфракрасной термографии свидетельствовали о достоверном снижении термоасимметрии параатрикулярных тканей поврежденного и симметричного суставов с $1,8 \pm 0,04^{\circ}\text{C}$ до $0,3 \pm 0,02^{\circ}\text{C}$ ($p < 0,05$) в группе детей, получавших импульсную низкочастотную магнитотерапию, что отражает не только уменьшение воспалительных явлений, но и улучшение микроциркуляторных процессов и коррелирует с данными ЛДФ.

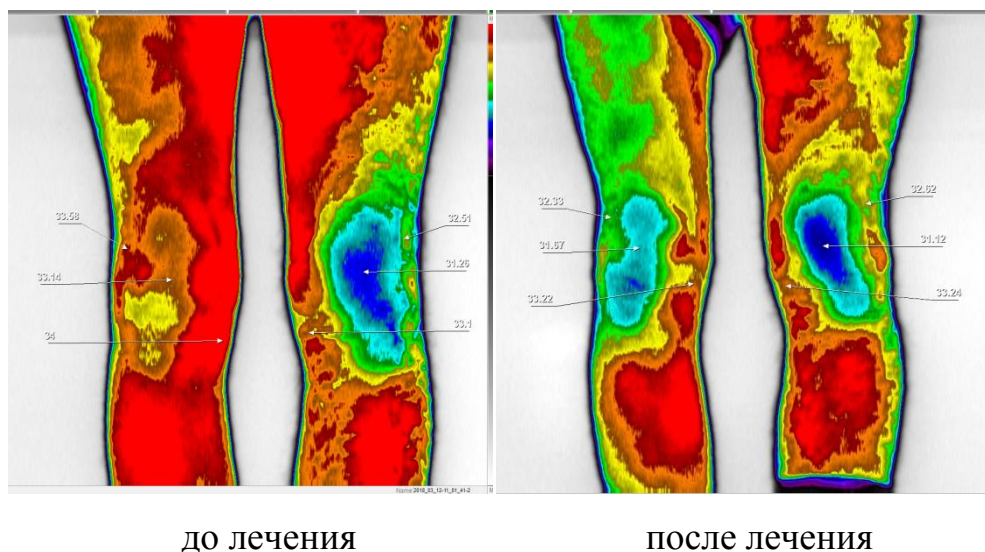


Рисунок 7 - Динамическая термография. Устранение термоасимметрии параартикулярных тканей.

По данным термографии у 8 (66,6%) детей основной группы температура снизилась до нормальных значений, у 3 (15%) - температура приблизилась к норме у 1 (5%) - она осталась без динамики.

В группе сравнения не регистрировалось достоверных изменений термограмм.

Проведение психологического тестирования детей по шкале Спилберга-Ханина в динамике, после курсового воздействия магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» выявило достоверное снижение уровней ситуативной тревожности: с $48,4 \pm 3,1$ до $30,1 \pm 1,2$ баллов ($p < 0,05$). В группе сравнения динамика показателя была менее выраженной: $48,0 \pm 1,2$ до $40,1 \pm 2,1$ баллов, ($p > 0,05$), (рисунок 8).

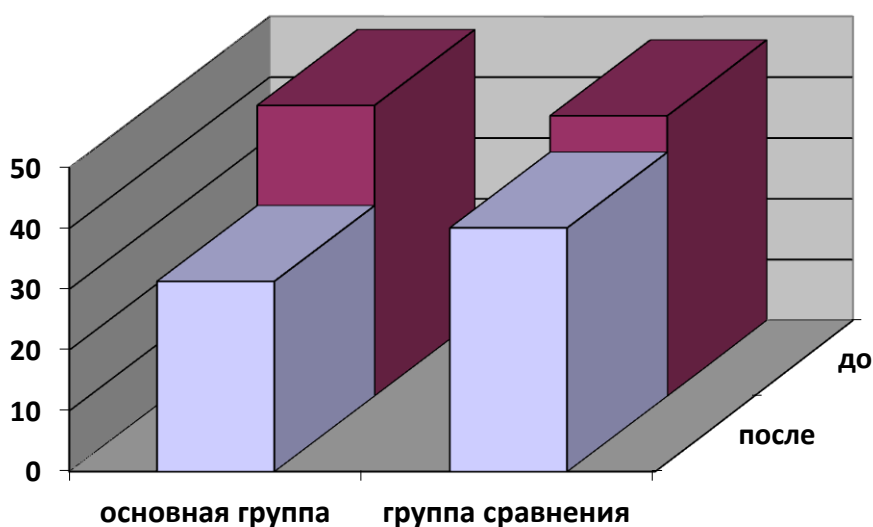


Рисунок 8 - Динамика уровня ситуативной тревожности по шкале Спилберга-Ханина у детей с посттравматическим артритом (баллы).

Снижение уровня тревожности способствует улучшению психоэмоционального фона у детей, что также благоприятно влияет на процесс выздоровления.

Комплексная оценка результатов лечения позволила установить достоверно более высокую эффективность в группе детей, получивших применение низкочастотной импульсной магнитной терапии (95%), чем в группе детей, получивших процедуры плацебо (55%), $p < 0,05$, (рисунок 9)

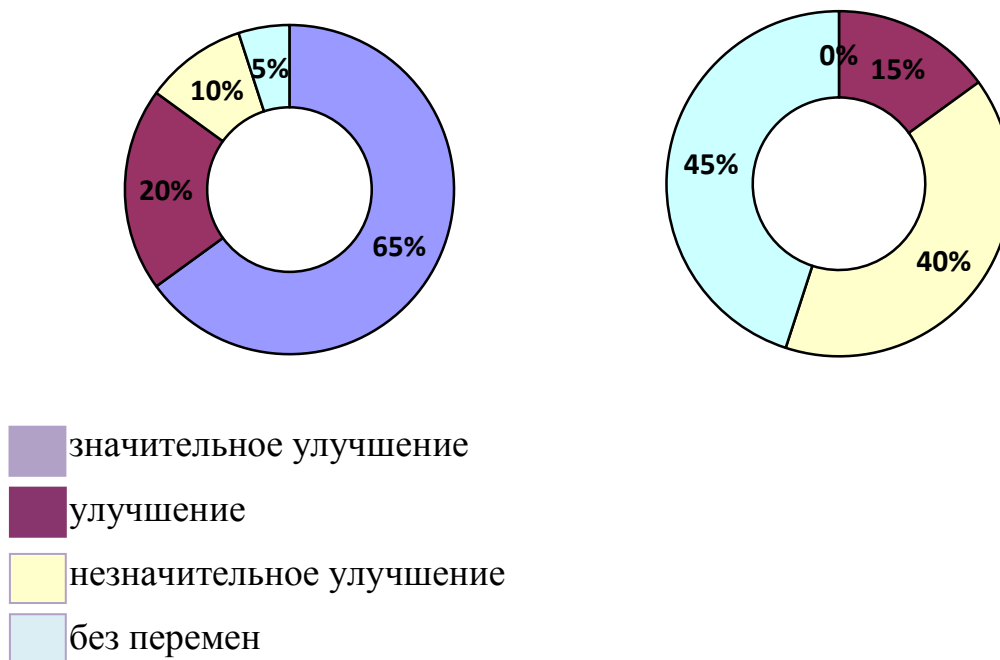


Рисунок 9 - Эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с посттравматическим артритом

Результаты проведенного исследования явились основанием для разработки дифференцированных показаний для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с посттравматическим артритом.

Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» показано при состояниях после травмы внутрисуставных структур коленного сустава и посттравматическом гонартрите у детей.

Заключение

Посттравматическая реакция коленного сустава характеризуется изменением структуры и функций синовиальной оболочки, свойств и состава синовиальной жидкости, независимо от объема повреждения.

Сохраняющиеся микроциркуляторные нарушения, структурные изменения в суставе, в том числе на субклиническом уровне, способствуют

рisku формирования хронического посттравматического артрита у детей, определяют целесообразность применения низкочастотной импульсной магнитной терапии, обладающей лимфодренажным, детонизирующим, саногенетическим, регенераторным эффектами.

Результаты проведенных исследований выявили благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику клинических симптомов в виде купирования болевого синдрома, признаков лимфатического и венозного застоя и тугоподвижности коленного сустава, улучшения психоэмоционального состояния детей.

Под влиянием импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» зарегистрирован ранний регресс болевого синдрома, устранение микроциркуляторных нарушений в области повреждения, улучшение эластичности мышечно-связочного аппарата, повышение тонуса мышц и двигательной активности конечности при посттравматическом артрите у детей.

Оценка результатов лечения позволила установить более высокую терапевтическую эффективность в группе детей, получивших воздействие низкочастотной импульсной магнитной терапией (95%) в сравнении с группой сравнения (55%), $p < 0,05$.

Применение физических факторов целесообразно проводить на фоне динамического контроля за течением посттравматического воспалительного процесса с использованием неинвазивных диагностических технологий (ЛДФ, инфракрасная термография) с целью объективизации критериев полного выздоровления, что позволит определить объем реабилитационной программы, уровень рекомендуемой физической нагрузки.

Выводы

1. Научно обоснована возможность и целесообразность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» при посттравматическом артрите у детей. Выявлено благоприятное влияние

физического фактора на динамику клинических симптомов, характеризующееся купированием болевого синдрома, параартикулярного отека и тугоподвижности, улучшением психоэмоционального состояния детей.

Побочных эффектов не было обнаружено.

2. Установлено положительное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» при посттравматическом артрите у детей на процессы микроциркуляции в области поврежденного сустава, о чем свидетельствовало нормализация показателей лазерной доплеровской флоуметрии, устранение термоасимметрии параартикулярных тканей по данным инфракрасной термографии.

3. Комплексная оценка результатов лечения позволила установить достоверно более высокую терапевтическую эффективность в группе детей, получавших импульсную низкочастотную магнитотерапию от аппарата «Алмаг+» (95%), чем в группе сравнения (55%), что позволяет назначать импульсную низкочастотную магнитотерапию от аппарата «Алмаг+» на всех этапах лечения и реабилитации посттравматического артрита, а в случае домашнего применения – по рекомендации врача.

Фрагмент 3.2. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с нарушением осанки

Актуальность

В последнее десятилетие отмечается негативная динамика состояния здоровья детей [15]. Результаты аналитической разработки данных официальной статистической отчетности по данным НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России показали сохранение устойчивых негативных трендов роста заболеваемости школьно-обусловленными болезнями, в т.ч. заболеваниями костно-мышечной системы. По результатам лонгитудинального наблюдения за состоянием здоровья и физическим развитием московских школьников с 1 по 11 класс (2005-2015), показан рост распространенности функциональных отклонений и хронических болезней в процессе школьного онтогенеза. Ведущими нарушениями здоровья у школьников с тенденцией к увеличению распространенности являются функциональные нарушения и хронические болезни костно-мышечной системы [16]. Одно из ведущих мест в структуре патологии опорно-двигательного аппарата занимают нарушения осанки.

Среди основных причин нарушения осанки выделяют слабость естественного мышечного корсета ребенка, формирующуюся на фоне снижения двигательной активности ребёнка.

Слабость мышечного корсета не позволяет телу длительно удерживать правильное положение, вызывает чувство мышечной усталости, что способствует нарушению правильного положения тела в пространстве. Мышечный дисбаланс на фоне асимметрии биоэлектрической активности мышц спины, снижения мышечного тонуса приводит развитию сопутствующей патологии, в частности, нарушения зрения, цефалгии, нарушений системы кровообращения и др. [17,18,19].

Актуальность проблемы нарушений осанки тесно связана с расстройствами психомоторного развития детей, психосоматическими и цереброваскулярными расстройствами, синдромами нарушения внимания, снижением качества образования и усвоения учебного материала [20].

Основной задачей занятий является увеличение силы и статической выносливости мышц. Патогенетически обоснованым в этом отношении является применение низкочастотной импульсной магнитной терапии от аппарата «Алмаг+», оказывающей благоприятное влияние на тонус мышц, обладающего спазмолитическим, трофико-регенерирующим действием.

Цель исследования:

Научное обоснование применения низкочастотного низкоинтенсивного импульсного магнитного поля от аппарата «Алмаг+» в медицинской реабилитации детей с нарушением осанки.

Задачи исследования:

1. Изучить влияния импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику клинических симптомов при нарушениях осанки у детей.
2. Выявить особенности воздействия импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на функциональное состояние мышц и психологический статус детей с нарушениями осанки.
3. Оценить терапевтическую эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» при нарушении осанки у детей.

Объем исследования

Проведено рандомизированное плацебо-контролируемое исследование. Клинические наблюдения и специальные методы исследования выполнены в динамике у 40 детей с нарушением осанки в возрасте от 6 до 18 лет.

1 группа (основная) – 20 детям в комплекс медицинской реабилитации была включена магнитотерапия от аппарата «Алмаг+»;

2 группа (группа сравнения) – 20 детей получали плацебо воздействие.

В качестве базисной терапии все дети занимались ЛФК.

Критерии включения:

1. Возраст от 6 до 18 лет.
2. Наличие у ребенка нарушения осанки.

Критерии исключения

1. Наличие противопоказаний к низкочастотной импульсной магнитотерапии.
2. Невозможность выполнения исследования.

Общими критериями исключения явились общие противопоказания к физиотерапии.

Методы исследования:

- Оценка ортопедического статуса;
- Сенсорно-аналоговая шкала
- Психологическое тестирование (тест Люшера).

Результаты исследований (анализируемые параметры) подвергнуты статистической обработке с использованием компьютерной программы SPSS 16.0 и клинической интерпретации.

Методика лечения.

Воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» осуществлялось линейкой из четырех индукторов на область позвоночника.

Процедуры проводились 1 раз в день, дозировались по времени в зависимости от возраста с использованием 3 режимов.

В первые 4-7 дней (в зависимости от возраста) воздействие осуществлялось 3-м режимом работы (неподвижное поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети), амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл), оказывающим выраженное обезболивающее и противовоспалительное действие. С 5 по 8-10 процедуры применялся 2-й режим – со сниженным значением магнитной индукции - бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 8 ± 2 мТл. Детям 15-17 лет последние 3 процедуры проводили 1-м режимом работы – бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл. Курс лечения составил 10 дней.

Результаты исследования

Большинство детей составили девочки – 24 ребенка (60,0%), мальчиков было 16 (40,0%), средний возраст $12,76 \pm 0,51$ лет.

При ортопедическом осмотре сколиотическая осанка выявлена у 67,5% детей, кифотический тип нарушения осанки – у 20,0%, сочетанные типы функциональных деформаций – у 12,5% детей.

У большинства детей (80,0%) отмечалось слабое развитие мышечного корсета. Клинически у всех детей регистрировались проявления, характерные для установленных видов нарушений осанки (асимметрия надплечий и углов лопаток (70,0%), сглаженность треугольников талии (80,0%), увеличение физиологического кифоза в грудном отделе (200%), сглаженный поясничный лордоз (32,5%), в 22,5% случаев отмечалась пальпаторная болезненность).

Все дети предъявляли жалобы на повышенную утомляемость, неприятные ощущения в мышцах спины при физической нагрузке, Плохой сон беспокоил 30%. У 40% наблюдались головные боль. Болевой синдром в области позвоночника присутствовал у 32,5% обследованных детей.

Для оценки функционального состояния мышц туловища у детей с нарушением осанки проводилось определение статической силовой выносливости мышц спины и живота.

У большинства детей (87,5%) показатели статической силовой выносливости мышц спины были снижены. Функциональное состояние мышц живота характеризовалось снижением силовой выносливости у 82,5% пациентов.

Данные психологического исследования выявили повышение суммарного отклонения от аутогенной нормы ($CO > 8$) у большинства детей (75,0%), что свидетельствовало о выраженной непродуктивной нервно-психической напряженности и раздражительности у этих детей. В целом по группе среднее значение показателя CO составляло $16,04 \pm 0,81$. Снижение работоспособности ($ИНР > 9$) регистрировалось у 57,5% пациентов, среднее значение индекса нарушения работоспособности соответствовало $11,02 \pm 0,52$. У 45,0%, детей было отмечено повышение индекса тревоги. В среднем по группе значение $ИТ$ составило $3,28 \pm 0,41$.

На фоне проводимого лечения положительная динамика по данным сенсорно-аналоговой шкалы отмечалась у детей обеих групп. При этом более выраженные улучшения наблюдались при применении импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+», что характеризовалось достоверным уменьшением выраженности болевого синдрома и утомляемости мышц спины уже после 3 процедуры, в то время как в группе плацебо достоверное уменьшение данных показателей регистрировалось лишь в середине курса, к концу курса у 10% больных сохранялись жалобы на утомляемость мышц спины и болевые ощущения после длительной физической нагрузки (рисунок 10,11).

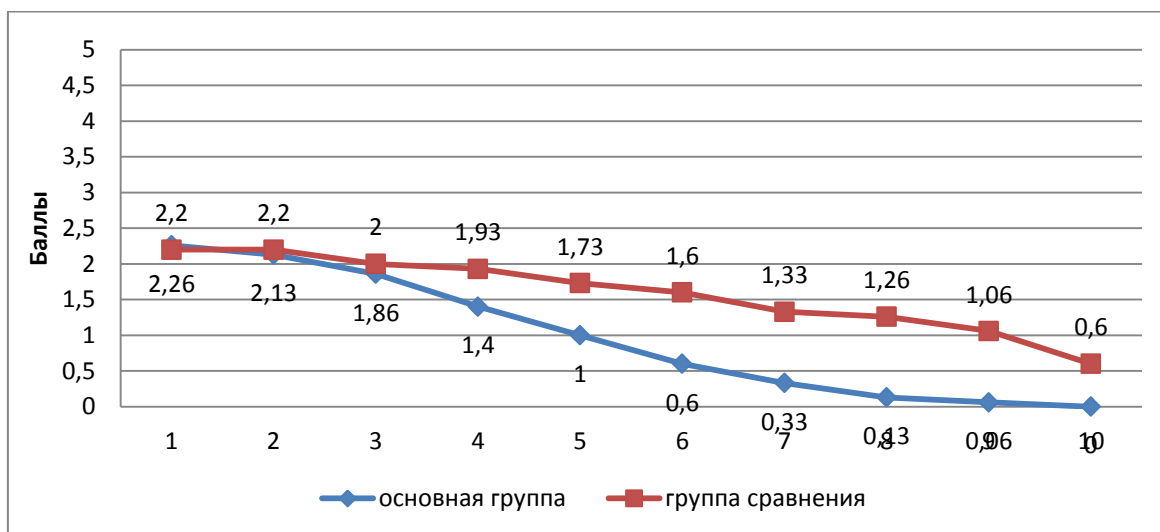


Рисунок 10 – Динамика болевого синдрома по данным САШ у детей с нарушением осанки (баллы)

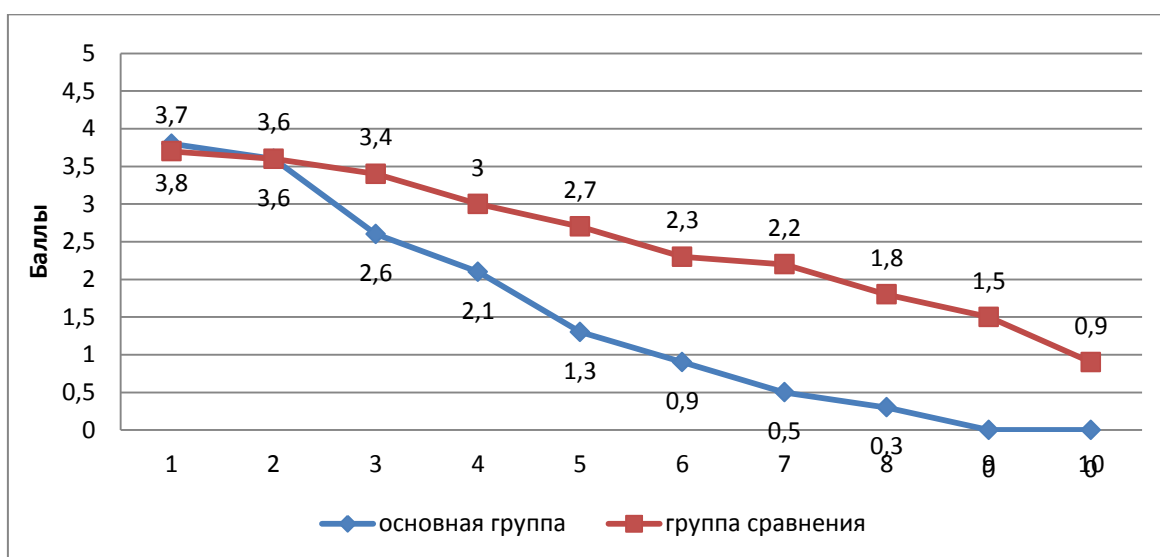


Рисунок 11 – Динамика утомляемости мышц спины по данным САШ у детей с нарушением осанки (баллы)

Наблюдалась более выраженная положительная динамика головной боли при включении в курс медицинской реабилитации магнитотерапии от «Алмаг+» уже после 4 процедуры, в группе сравнения достоверное снижение данного показателя было достигнуто лишь к 8 процедуре, к концу курса жалобы на головные боли сохранялись у 10% детей (рисунок 12).

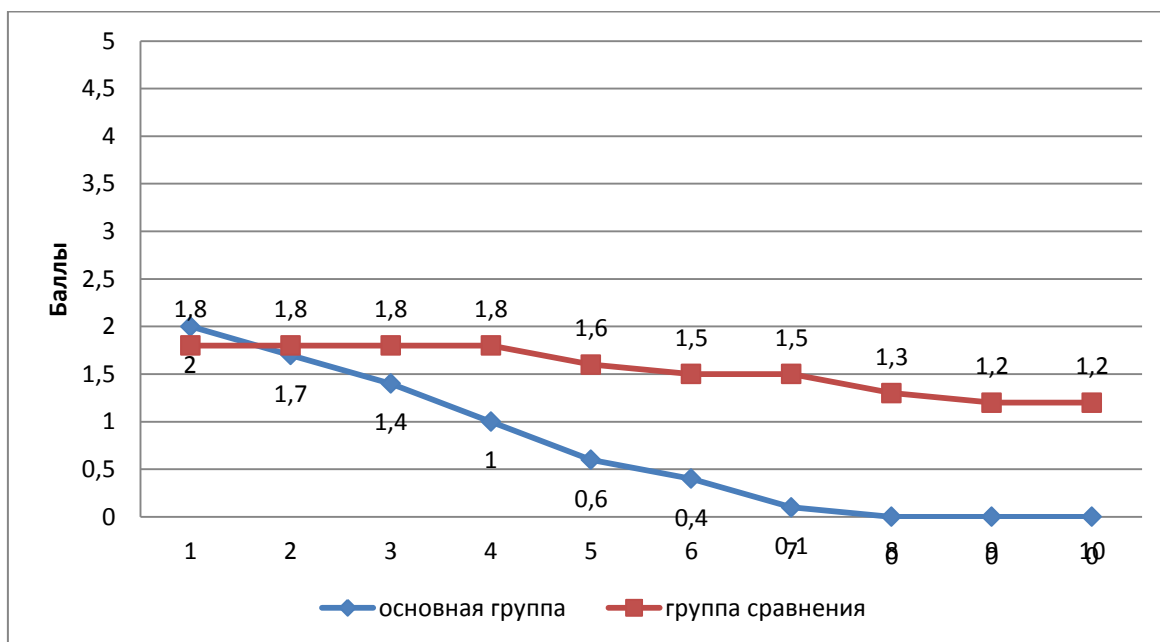


Рисунок 12 – Динамика головной боли по данным САШ у детей с нарушением осанки (баллы)

По данным САШ ночной сон у детей в основной группе нормализовался в более ранние сроки, чем в группе сравнения.

Динамика ортопедического статуса характеризовалась приростом показателей силовой выносливости мышц спины и живота у больных обеих групп. Более выраженные изменения отмечались в основной группе, что характеризовалось приростом силовой выносливости мышц спины в среднем на $31,5 \pm 7,7\%$, мышц живота - на $28,6 \pm 5,9\%$; и вероятно связано с трофикостимулирующим действием низкочастотной импульсной магнитной терапии. В группе сравнения эти значения составили $20,45 \pm 3,2$ и $16,77 \pm 4,1$ соответственно (рисунок 13).

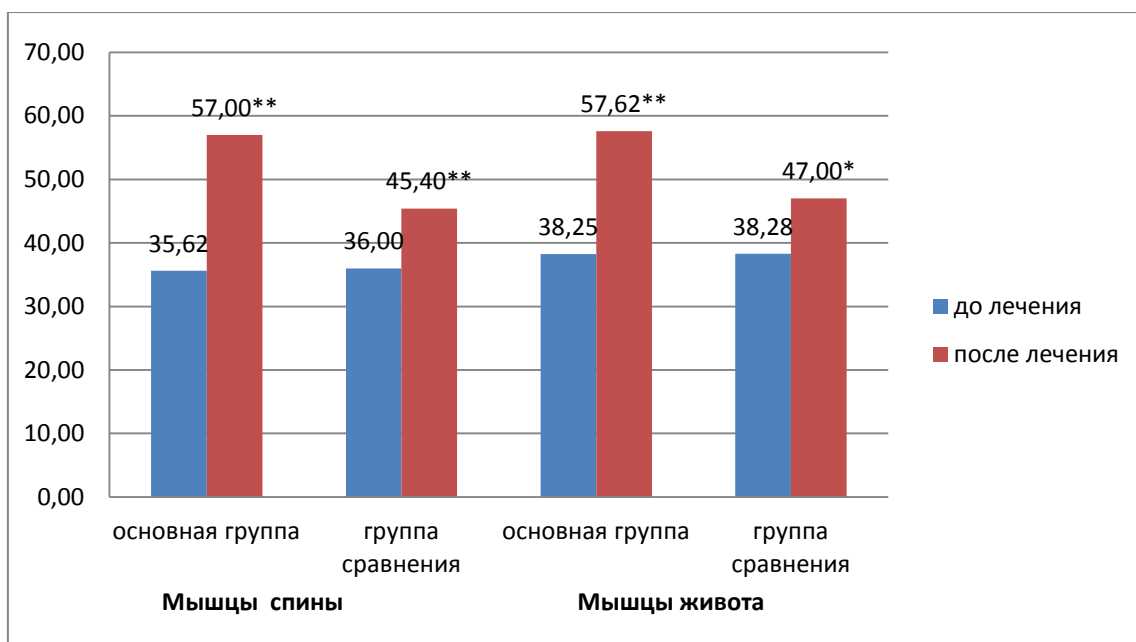


Рисунок 13 – Динамика статической силовой выносливости мышц спины и живота у детей с нарушением осанки (сек)

Динамическая оценка показателей ортопедического статуса позволила установить улучшение показателей подвижности позвоночника у 90% детей основной группы под влиянием низкочастотной импульсной магнитотерапии области позвоночника, благоприятную тенденцию к уменьшению чрезмерно увеличенного кифоза в грудном отделе (у 20% детей), сглаженности поясничного лордоза (у 20% детей).

Положительная динамика психологического статуса под влиянием низкочастотной импульсной магнитной терапии характеризовалась достоверным снижением исходно повышенных значений суммарного отклонения от аутогенной нормы у 60,0% детей, индекса тревоги – у 55,0%. Было выявлено статистически значимое уменьшение индекса нарушения работоспособности у половины обследованных детей (таблица 6).

В группе сравнения благоприятные изменения изучаемых параметров не являлись статистически значимыми и отмечались у меньшего числа детей: снижение ИТ – у 45%, СО – у 40%.

Таблица 6 - Динамика показателей психологического статуса у детей с нарушением осанки

Показатели	Основная группа (n=20)		Группа сравнения (n=20)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
ИТ	3,20±0,29	2,17±0,41*	3,31±0,62	2,25±0,66
СО	15,14±0,94	12,31±0,66*	16,22±1,91	13,23±1,62
ИНР	10,55±0,35	9,22±0,42*	10,81±0,95	9,92±0,94
Примечание: * - $p < 0,05$				

По результатам проведенного исследования установлена высокая терапевтическая эффективность применения низкочастотной импульсной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» при нарушении осанки у детей - 90,0%, что достоверно выше чем в группе детей, получавших плацебо воздействие (70,0%, $p < 0,05$), (рисунок 13).

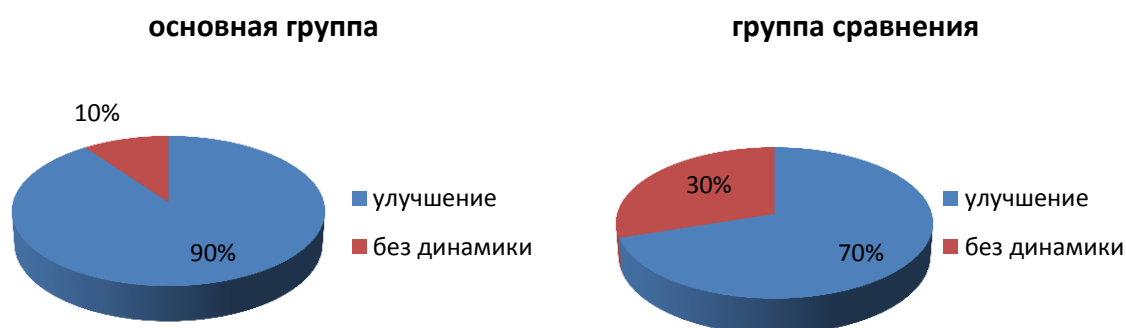


Рисунок 13 - Эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с нарушением осанки

Результаты проведенного исследования явились основанием для разработки дифференцированных показаний для применения для применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с нарушением осанки.

Заключение

Импульсная низкочастотная магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» является эффективной немедикаментозной технологией медицинской реабилитации детей нарушением осанки, особенно у детей с цефалгией, повышенным уровнем тревожности и эмоциональной лабильности.

Импульсная низкочастотная магнитотерапия от аппарата «Алмаг+» оказывает благоприятное влияние на клиническое течение заболевания и динамику ортопедического статуса, способствует купированию болевого синдрома в паравертебральной области, головных болей, способствует повышению статической силовой выносливости мышц и нормализации их тонуса вследствие активизации трофических процессов, улучшает психо-эмоциональный статус детей (снижение уровня тревожности и эмоциональной лабильности).

Установлена терапевтическая эффективность импульсной низкочастотной магнитотерапии 90,0%, достоверно более высокая, чем у детей группы сравнения (70,0%) ($p < 0,05$). Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» показано детям с нарушением осанки в сочетании и цефалгиями, имеющим повышенный уровень тревожности и эмоциональной лабильности.

Выводы

1. Выявлено благоприятное влияние медицинской реабилитации с включением импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» детей с нарушением осанки на клиническое течение заболевания, что характеризуется купированием болевого синдрома, уменьшением утомляемости мышц спины, головных болей, улучшением общего самочувствия.

2. Медицинская реабилитация с включением импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» детей с нарушением осанки способствовала улучшению функциональных показателей

ортопедического статуса, что характеризовалось увеличением статической силовой выносливости мышц спины и живота.

3. Комплексная оценка результатов лечения позволила установить достоверно более высокую терапевтическую эффективность в группе детей, получавших импульсную низкочастотную магнитотерапию от аппарата «Алмаг+» (90,0%), чем в группе сравнения (70,0%).

Фрагмент 3.3. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с компрессионным переломом позвоночника.

Актуальность

Актуальность проблемы реабилитации детей с компрессионным переломом позвоночника обусловлена высокой частой встречаемости указанной патологии среди детского населения. В течение последних 10 лет отмечается рост детского травматизма на 9,6%. Уровень травматизма выше у подростков, чем у детей до 14 лет. Вместе с ростом пациентов с травмой увеличивается и степень тяжести клинических проявлений. По данным выборочных исследований повреждения опорно-двигательного аппарата у детей распределяются в зависимости от возраста следующим образом: до 1 года - 2,3%, 1-4 лет - 23,8%, 5-7 лет - 21,9%, 11-14-лет - 30,9% всех травм. Травмы преобладают у мальчиков, как правило, с самого младшего возраста. За последние годы отмечены некоторые изменения в структуре детского травматизма по месту из получения, что возможно, связано с изменившимися социально-экономическими условиями жизни. На первое место выступают бытовые травмы - 45,6%, далее следуют уличные - 36,9%, школьные - 10,5%, спортивные - 3,55%, прочие - 3,45%. Наиболее часто переломы позвоночного столба наблюдаются в грудном (78%), реже – в поясничном (20%), шейном (2%) отделах [21,22].

Диагностика компрессионных переломов у детей достаточно трудна, а клиническая картина малоспецифична. Основным рентгенологическим симптомом компрессионного перелома тела позвонка является клиновидная деформация тела позвонка.

В лечении компрессионного перелома позвоночника используют ортопедический режим, вытяжение позвоночника, корсетирование. Методы физиотерапии применяют с целью обезболивания и улучшения репаративной регенерации поврежденных тканей [23,24].

Применение магнитотерапии в комплексной медицинской реабилитации детей с компрессионным переломом позвоночника позволяет быстро купировать болевой синдром, уменьшить посттравматический отек мягких тканей, активизировать обменно-трофические процессы в пораженном сегменте позвоночника, что является патогенетически обоснованным для использования этого метода на раннем этапе медицинской реабилитации таких детей.

Цель исследования

Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с компрессионным переломом позвоночника.

Задачи исследования

1. Изучить влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику ортопедического статуса при компрессионном переломе позвоночника у детей.
2. Выявить особенности влияния импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на функциональные показатели ортопедического статуса у детей с компрессионным переломом позвоночника.
3. Оценить эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с компрессионным переломом позвоночника.

Объем исследования

Клинические наблюдения были проведены у 20 детей с компрессионным переломом позвоночника.

1 группа (основная) - 10 детей с компрессионным переломом позвоночника получили курс медицинской реабилитации с включением магнитотерапии (ПеМТ)

2 группа (контрольная) - 10 детей с компрессионным переломом позвоночника получили курс медицинской реабилитации без физиотерапии

Базисное лечение: медикаментозная терапия, ЛФК

Критерии включения:

1. Возраст от 6 до 18 лет.
2. Компрессионный перелом позвоночника у детей.

Критерии исключения

1. Наличие противопоказаний к низкочастотной импульсной магнитотерапии.

2. Невозможность выполнения исследования.

Общими критериями исключения явились общие противопоказания к физиотерапии.

Методы исследования

1. Оценка жалоб по шкале САШ.
2. Оценка ортопедического статуса.
3. Проведение функциональных проб с осевой нагрузкой.

Методика лечения

Воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» осуществлялось на зону компрессионного перелома позвоночника пары индукторов располагали паравертебрально. Процедуры проводились 1 раз в день, курс лечения составил 10 дней. Параметры воздействия дозировались в зависимости от возраста по схеме.

Первые процедуры (4-7 в зависимости от возраста) проводились с использованием 3-го режима работы неподвижным магнитным полем с частотой возбуждения катушки-индуктора 100 Гц (удвоенная частота питающей сети), амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 6 ± 2 мТл, позволяющим оказывать выраженное обезболивающее и противовоспалительное действие. С 5 по 8-10 процедуры осуществлялись 2-ым режимом, характеризующимся сниженным значением магнитной индукции - бегущее поле с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 8 ± 2 мТл. Подросткам (15-17 лет) последние 3 процедуры проводили с использованием 1-ого режима работы – бегущим магнитным полем с частотой возбуждения катушки-индуктора 6,25 Гц (1/8 частоты питающей сети), амплитудным значением магнитной индукции на рабочей поверхности катушки индуктора 20 ± 6 мТл. Курс лечения составил 10 дней.

Результаты исследования

Для решения поставленных задач проведены клинические наблюдения и специальные исследования у 20 детей в возрасте от 8 до 14 лет с компрессионным переломом позвоночника.

У всех больных компрессионный перелом позвоночника возник в результате травмы спины и локализовался в грудном отделе позвоночника. В момент травмы большинство детей предъявляли жалобы на задержку дыхания, боли в спине. При поступлении дети предъявляли жалобы на боль без четкой локализации в грудном отделе позвоночника.

По данным САШ у большинства детей (80%), наряду с жалобами на боли в области проекции травмы, выявлялись нарушение сна, утомляемость мышц спины. Средний балл САШ у детей с компрессионным переломом позвоночника составил $11,0 \pm 0,6$. При осмотре у 90% детей область спины была не изменена, у 10 % отмечался небольшой отек мягких тканей спины,

при пальпации и перкуссии грудного отдела позвоночника отмечалась болезненность в проекции грудных (травмированных) позвонков, ротационные движения ограничены, болезненные.

Функциональные пробы с осевой нагрузкой - положительные. На R-грамме позвоночника выявлялось снижение высоты тела, клиновидная деформация переднего отдела тел грудных (травмированных) позвонков. По результатам радиоизотопного исследования (РИИ): отмечалось повышенное накопление радиофармпрепарата (РФП) в проекции пораженных позвонков.

В отделении дети находились на строгом постельном режиме с вытяжением за подмышечные впадины на щите, получали лечебную физкультуру, при выраженном болевом синдроме – нестероидные противовоспалительные препараты. Дети основной группы со 2 дня пребывания в стационаре получали курс низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+».

На основании комплексной оценки динамики САШ, данных ортопедического осмотра, функциональных проб установлена терапевтическая эффективность низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с компрессионным переломом позвоночника.

На фоне курсового воздействия отмечалось улучшение общего состояния. По данным САШ у всех детей отмечалось снижение жалоб на боли в области проекции травмы, нормализация сна, исчезновение или уменьшение утомляемости мышц спины. Более выраженная динамика показателей САШ отмечалась у детей основной группы, где суммарный балл САШ снизился до $1,5 \pm 0,2$, у детей контрольной группы - лишь до $4,8 \pm 0,5$ ($p < 0,002$) (таблица 7).

Таблица 7 - Динамика показателей САШ у детей с компрессионным переломом.

Показатель	Основная группа		Контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
суммарный балл	10,9±0,6	1,5±0,2**	11,1±0,7	4,8±0,5*
Примечания – 1. Достоверность различий до и после лечения: *– p<0,05; 2. Достоверность различий до и после лечения: **– p<0,01.				

К середине курса почти у 2/3 детей выявлено снижение выраженности болевого синдрома в травмированном сегменте позвоночника (рисунок 14). К концу курсового лечения болевой синдром купировался у всех детей основной группы, в контрольной группе сохранялся у 20% детей.

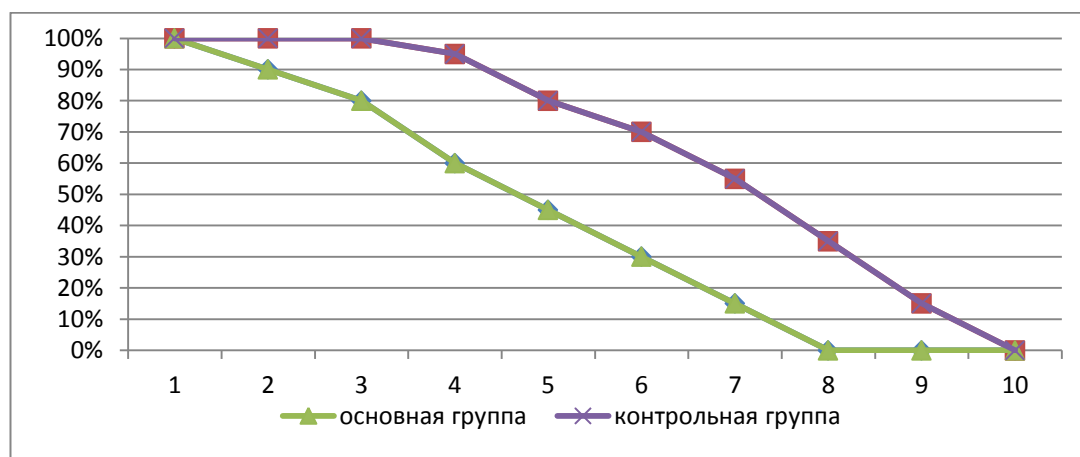


Рисунок 14 - Динамика болевого синдрома у детей с компрессионным переломом позвоночника

Уже к 3 процедуре низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» отмечалось снижение отека мягких тканей спины, к середине курсового лечения установлено исчезновение отека мягких тканей спины у детей основной группы.

В основной группе под влиянием курсового воздействия низкочастотной магнитотерапии в 80,0% случаев отмечалось значительное уменьшение пальпаторной болезненности области остистых отростков и паравертебральных зон в проекции компрессионного перелома позвоночника, при перкуссии - в 60,0% случаев. Функциональные пробы с осевой нагрузкой выявили благоприятную динамику в виде снижения или исчезновения болезненности в пораженных сегментах позвоночника уже к 3-4 процедуре у детей основной группы. В контрольной группе функциональные пробы с осевой нагрузкой стали отрицательными только к середине курса.

Заключение

Таким образом, включение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» в комплексное лечение детей с компрессионным переломом позвоночника способствовало улучшению общего состояния ребенка по данным САШ, снижению болевого синдрома, оказывало положительное воздействие на состояние ортопедического статуса.

Выводы

1. Выявлено благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на клиническое течение заболевания у детей с компрессионным переломом, что характеризуется купированием болевого синдрома, улучшением общего самочувствия.
2. Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей с компрессионным переломом способствует восстановлению функциональных показателей ортопедического статуса.
3. Определена терапевтическая эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии у детей с компрессионным переломом позвоночника, применение аппарата «Алмаг+» у таких больных повышает эффективность лечения на 20, 0%.

Фрагмент 3.4. Научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом.

Актуальность

Среди широкого спектра ортопедической патологии у детей по данным статистики заболевания позвоночника занимают первое место, среди которых наиболее сложной медико-социальной проблемой является сколиоз, регистрирующийся в 10-14% случаев, чаще у девочек, характеризующийся полиэтиологичностью развития. Сколиоз (Skolios (греч.) - кривой) – стойкое боковое искривление позвоночника с торсией тел позвонков, развитие которого обусловленное несоответствием роста костного остова и спинного мозга, сопровождающееся развитием патологических изменений структур позвоночника и прилежащих тканей, склонен к прогрессированию деформации особенно в период полового созревания ребенка, характеризуется не только статико-динамическими нарушениями скелета, но и функциональными изменениями внутренних органов. Прогрессирование деформации развивается преимущественно в периоды интенсивного роста скелета ребенка, чаще в 6-7 лет, 12-15 лет, что влечет развитие функциональных нарушений сердца, легких, нервной системы, приводит к инвалидности [25].

В лечении сколиоза начальных степеней применяют консервативные тактики. Программы медицинской реабилитации детей со сколиозом I-II степени включают рациональный двигательный режим и питания, ортопедические, общеукрепляющие и закаливающие мероприятия, физиотерапию, лечебную физическую культуру (ЛФК), массаж. Выбор составляющих ее технологий и методов зависит от этиологии, формы, типа сколиоза, степени клинических проявлений патологии. Регулярное выполнение комплексов ЛФК является неотъемлемой составной частью программ физической реабилитации детей со сколиозом любой степени,

особенно его начальных проявлений. Правильно подобранные комплексы и их длительное выполнение позволяют добиться благоприятной коррекции, а в ряде случаев и стабилизации патологического процесса [26,27].

Сегодня, несмотря на широкий спектр физиотерапевтических воздействия (импульсные токи, ультразвуковые колебания, свето-, лазеротерапия), уникальным методом лечения остается магнитотерапия. Специфичность и широкое применение магнитных полей в детской практике обусловлены неинвазивностью воздействия, хорошей переносимостью пациентами, глубокой проникающей способностью фактора, успешностью применения в детской практике на протяжении длительного периода клинических наблюдений. Среди основных целей назначения метода следует отметить его обезболивающее, трофикостимулирующее, остеопротективное, противоотечное действие [28,29].

Применение магнитотерапии при сколиозе I-II степени у детей позволит улучшить клиническое течение заболевания, оказать обезболивающее, миокоррегирующее действие, предотвратить возможное возникновение нейродистрофических нарушений и неврологических осложнений заболевания.

Цель исследования.

Целью данного исследования является научное обоснование применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом I- II степени.

Задачи исследования

1. Изучить особенности влияния импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику ортопедического статуса при сколиозе I-II степени у детей.
2. Выявить особенности воздействия импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику функциональных

показателей опорно-двигательного аппарата у детей со сколиозом I-II степени.

3. Оценить терапевтическую эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом I-II степени.

Объем исследования

Пациенты со сколиозом I-II степени получали консервативное лечение в рамках программы медицинской реабилитации. Диагноз сколиоз I-II степени устанавливали на основании комплексного обследования, включающего оценку ортопедического статуса в рамках осмотра травматолога-ортопеда, результатов Rg-исследования.

Группу наблюдения составили 40 детей. В рамках проведения исследования дети были разделены на 2 группы:

1 группа (основная) - 20 детей со сколиозом I-II степени, получили курс магнитотерапии, ЛФК.

2 группа (сравнения) - 20 детей со сколиозом I-II степени, плацебо воздействие, ЛФК.

Критериями включения в исследование явились: возраст детей от 7 до 17 лет, установленный диагноз сколиоз I-II степени.

Критериями исключения из исследования явились: наличие противопоказаний к лечению, невозможность выполнения исследования.

Методы исследования

- Оценка ортопедического статуса
- Оценка динамики жалоб по данным САШ
- Определение функционального состояния мышц туловища (по методике А.М.Рейзман и Ф.И.Багрова)

- Мониторинг артериального давления, частоты сердечных сокращений
- Оценка степени насыщения артериальной крови кислородом по данным пульсоксиметрии

Методика лечения

Процедуры импульсной низкочастотной магнитотерапии проводят от аппарата "Алмаг+", Россия. При С-образной сколиотической деформации катушки-индукторы располагают паравертебрально (слева и справа от позвоночника по 2 индуктора) в области локализации сколиотической дуги, первые 4 процедуры проводят 3 режимом (неподвижное магнитное поле, амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности $6 \pm 2 \text{ мТл}$), время воздействия 10 мин., с 5-10-ю процедуры 2 режимом (бегущее магнитное поле, амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности $8 \pm 2 \text{ мТл}$), время воздействия 12 мин., курс 10 процедур.

При S-образной сколиотической деформации катушки-индукторы располагают по выше указанной схеме последовательно на каждую дугу. Первые 4 процедуры проводят 3 режимом (неподвижное магнитное поле, амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности $6 \pm 2 \text{ мТл}$), время воздействия для детей 7-14 лет по 6 минут на поле, для детей 15-18 лет по 8 мин. на поле, всего 12-16 мин., с 5-10-ю процедуры 2 режимом (бегущее магнитное поле, амплитудное значение магнитной индукции на рабочей поверхности $8 \pm 2 \text{ мТл}$), время воздействия для детей 7-14 лет по 7 минут на поле, для детей 15-18 лет по 10 мин. на поле, всего 14-20 мин, курс 10 процедур.

Воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапии дети получали на фоне базисного лечения, включающего ортопедический режим разгрузки позвоночника, сеансы лечебной физической культуры проводили малогрупповым способом в зале ЛФК в течении 30-45 минут, при этом для каждого пациента составляли индивидуальный комплекс с учетом степени, типа и локализации деформации, который наряду с общеукрепляющими и дыхательными, включал специальные корригирующие упражнения.

Результаты исследования

Исследования были проведены у 40 детей со сколиозом I II степени в возрасте от 7 до 17 лет, девочки - 80%, мальчики - 20%. Локализацию, степень выраженности искривления позвоночника устанавливали на основании ортопедического осмотра, данных рентгенологического исследования, проведенного в двух проекциях с расчетом угла деформации по Cobb, заключения травматолога-ортопеда. Сколиоз I степени установлен у 15 детей (37,5%), II степени - у 25 детей (62,5%). Грудной тип сколиоза регистрировался в 57,5% случаев, грудопоясничный в 25%, поясничный - в 12,5%, правосторонняя локализация деформации установлена в 60% случаев, левосторонняя в 40%.

При первичном осмотре дети (55,0%) предъявляли жалобы на быструю утомляемость, раздражительность, периодические головные боли. Болезненность в спине при длительной статической или физической нагрузке регистрировалась у 75,0% детей.

Силовую выносливость мышц определяли по методике А.М.Рейзман и Ф.И.Багрова, учитывая время удержания туловища на весу лежа на кушетке (в сек.) в положении на животе, спине. Норма по показателю выносливости мышц спины для детей 7-11 лет составляет 1-2 минуты, для детей 12-16 лет - 2-4 минуты, для мышц брюшной стенки в норме время удержания для детей 7-11 лет более 1 минуты, для детей 12 -16 лет - более 1,5 минут. В обследуемой группе исходно данные силовой выносливости мышц спины были снижены у 80,0%, мышц живота - у 70,0% детей.

В ходе наблюдения отмечалась удовлетворительная переносимость процедур, побочных эффектов на фоне курса лечения не выявлено.

По результатам динамической оценки жалоб в процессе лечения установлено уменьшение и полное купирование болевого синдрома к концу курса лечения у всех (100,0%) детей основной группы, в группе сравнения к концу курса лечения болевая симптоматика в виде незначительной

сохранялась у 35,0% детей. Так, по данным сенсорной аналоговой шкалы (САШ) установлено достоверное снижение интенсивности восприятия боли с умеренных значений ($3,3 \pm 0,12$ балла) до отсутствия среди детей основной группы ($0,4 \pm 0,07$ балла), в группе сравнения с умеренных ($3,4 \pm 0,10$ балла) до слабых ($2,01 \pm 0,16$ балла), (рисунок 15).

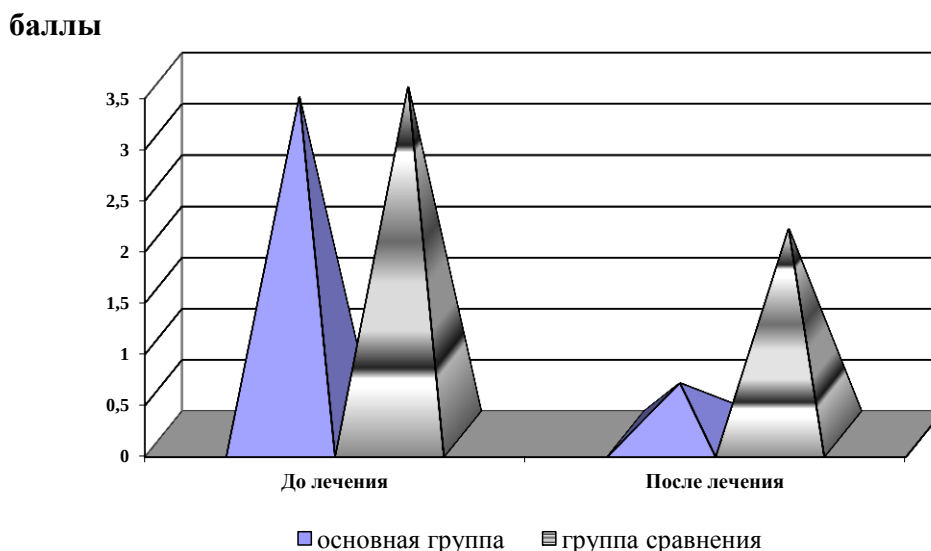


Рисунок 15 - Динамика болевого синдрома по данным САШ у детей со сколиозом (баллы).

Проводимое психологическое тестирование с целью субъективной оценки качественных и количественных проявлений основных симптомов заболевания в ходе лечения по данным САШ позволило у 100,0% детей основной и группы сравнения выявить улучшение самочувствия, настроения, уменьшение чувства стеснения к концу курса лечения, что определенно способствует улучшению качества жизни пациентов со сколиозом.

По данным ортопедического осмотра к концу курса лечения установлена благоприятная динамика ортопедического статуса в виде улучшения рельефа дорзальной поверхности туловища (сглаженности мышечного валика), уменьшения выраженности асимметрии ортопедических ориентиров (асимметрии лопаток, треугольников талии), степени ограничения подвижности позвоночника, снижение выраженности пальпаторной

болезненности паравертебральных зон у всех детей основной группы. В группе сравнения у 35% детей к концу курса наблюдения сохранялась пальпаторная болезненность и ограничение подвижности позвоночника (рисунок 16).

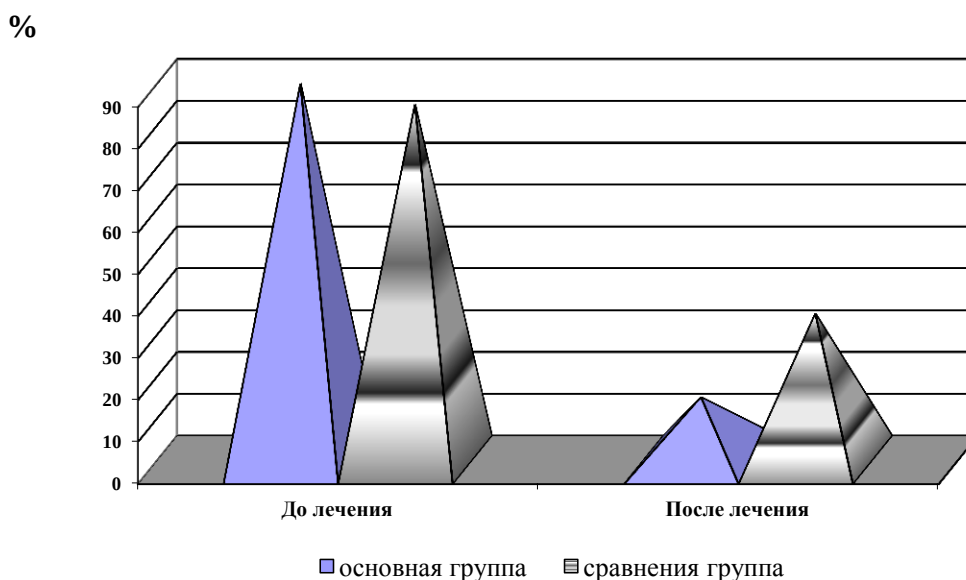


Рисунок 16 - Число детей с ограничением подвижности позвоночника

Динамическая оценка силовой выносливости мышц туловища на фоне курса лечения свидетельствовала о благоприятной динамике рассматриваемых показателей. Так, силовая выносливость мышц спины (ФМС) у детей основной группы на фоне курса лечения увеличилась на 45%, группы сравнения на 28%, что вероятно явилось результатом купирования болевого синдрома и благоприятной коррекции тонуса мышц на фоне комплексного проведения импульсной низкочастотной магнитотерапии и регулярных занятий ЛФК, показатели функциональной выносливости мышц живота (ФМЖ) на фоне курса лечение у детей основной и группы сравнения при анализе значимо не отличались (рисунок 17).

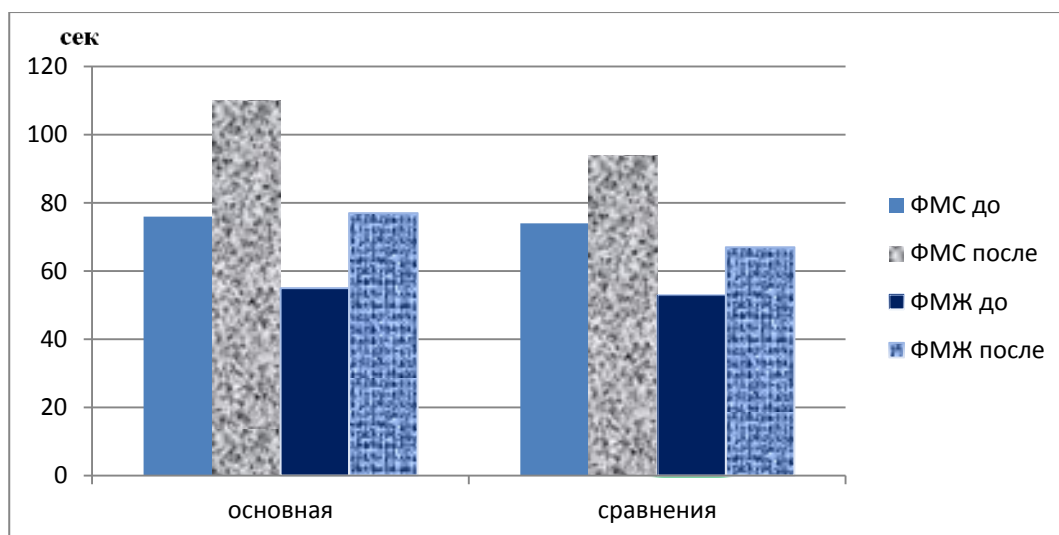


Рисунок 17 - Динамика силовой выносливости мышц туловища у детей со сколиозом, (сек)

В процессе лечения мониторинг состояния сердечно-сосудистой системы по данным частоты сердечных сокращений (ЧСС) и показателей артериального давления (АД) у детей не выявил значимых диагностических сдвигов. показатель ЧСС характеризовался выраженной лабильностью у половины детей, но находилась в пределах нормальных значений. Артериальное давление у всех детей находилось в пределах возрастной нормы (систолическое давление $98 \pm 8,34$ мм рт.ст, диастолическое $64 \pm 5,57$ мм.рт.ст.), у 25,0% пациентов отмечалась выраженная лабильность АД по данным мониторинга. В ответ на однократное воздействие регистрировалось незначительное урежение ЧСС и снижение показателей АД к концу процедуры, не сопровождающееся при этом жалобами со стороны пациента.

Для оценки степени насыщения артериальной крови кислородом на фоне курса лечения проводили мониторинг показателя сатурации по данным пульсоксиметрии. В ходе исследования установлено, что на фоне проводимых процедур и к концу курса наблюдения в целом показатель сатурации находился в пределах нормы ($N=96-99\%$), выраженных его колебаний в процессе наблюдения не зафиксировано (рисунок 18).

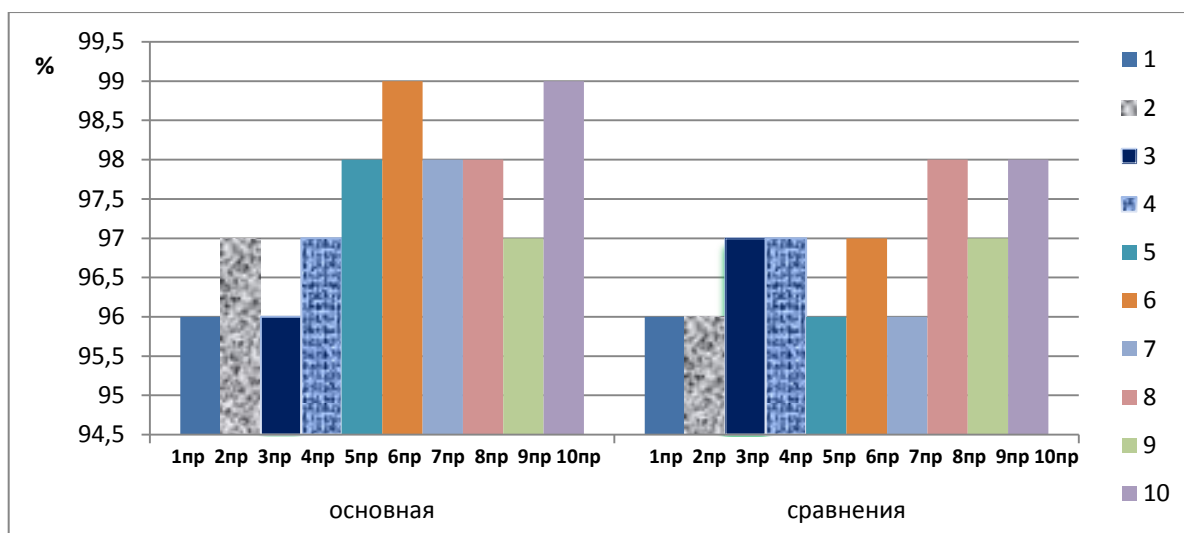


Рисунок 18 - Показатель сатурации по данным пульсоксиметрии (%).

Дополнительно в работе проводили термографическое исследование в виде тепловизорной оценки состояния дорсальной поверхности туловища на фоне курса лечения от аппарата "ИРТИС-200", Россия. Данные инфракрасной термографии в динамике позволили выявить уменьшение ареола пониженного тепла в области дорсальной поверхности туловища в большей степени на фоне комплексного применения факторов вследствие активизации кровообращения на фоне курса лечения, появление с дальнейшим расширением области теплых участков дорсальной поверхности в ответ на проводимые в комплексе процедуры импульсной низкочастотной магнитотерапии и лечебной физической культуры, что свидетельствует о восстановлении кровообращения. В контрольной группе динамика температурных перепадов была менее выраженной.

Оценка эффективности проводимого лечения осуществлялась на основании анализа выраженности клинических симптомов, уменьшения количества жалоб, улучшения осанки, нормализации функциональной способности мышц туловища и психо-эмоционального статуса у детей со сколиозом I-II степени. По результатам проведенного курса лечения с применением низкочастотной импульсной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» и ЛФК у большинства детей (75,0%) основной группы со

сколиозом I-II степени разработанная технология оказалась эффективной, в группе сравнения положительная динамика выявлена у 55,0% детей ($p < 0,05$) (рисунок 19)

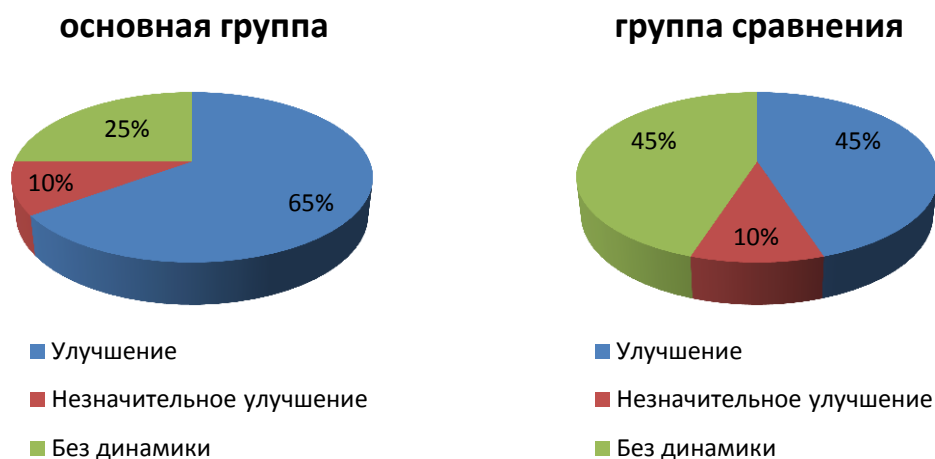


Рисунок 19 - Эффективность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом

Заключение

Проблема сколиоза и сегодня остается сложным вопросом детской ортопедии. Высокая вероятность прогрессирования деформации, особенно у подростков, обосновывает разработку новых современных технологий аппаратной физиотерапии. Отечественный аппарат «Алмаг+» позволяет проводить воздействие с разными характеристиками интенсивности и видом магнитного поля, что значительно расширяет возможности терапии. Возможность выбора различных режимов воздействия в аппарате и осуществление сочетанного их применения с целью повышения эффективности, хорошая переносимость процедур, доступность отечественного оборудования позволяют рекомендовать указанную технологию к применению.

Таким образом, разработанная методика позволяет оказать обезболивающее, трофикостимулирующее действие, способствует улучшению тонуса мышц туловища и повышению толерантности к

физической нагрузке, коррекции косметического дефекта, благоприятно воздействует на психо-эмоциональный статус ребенка. Воздействие импульсной низкочастотной магнитотерапией от аппарата «Алмаг+» показано детям при сколиозе I-II степени. На основании проведенного исследования разработана технология применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом I-II степени, определены режимы и параметры воздействия с учетом возраста детей и формы деформации позвоночника.

Выводы

1. По результатам проведенного исследования выявлено благоприятное влияние низкочастотной импульсной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику показателей ортопедического статуса детей со сколиозом I-II степени.
2. Выявлено благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику функциональных показателей опорно-двигательного аппарата у детей со сколиозом I-II степени.
3. Установлена терапевтическая эффективность импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» у детей со сколиозом I-II степени

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями научно обоснована возможность и целесообразность применения импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» при различных заболеваниях у детей (с бронхиальной астме, синдроме вегетативной дисфункции, заболеваниях опорно-двигательного аппарата (посттравматическом артрите, нарушении осанки, компрессионном переломе позвоночника, сколиозе).

Выявлено благоприятное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии на клиническую симптоматику различных заболеваний у детей. При бронхиальной астме регистрировалось уменьшение кашля, сухих и влажных хрипов в легких

Применение «Алмаг +» способствовало снижению повышенного артериального давления, нормализации частоты сердечных сокращений; улучшению психо-эмоционального статуса и сна у пациентов с синдромом вегетативной дисфункции по гипертоническому типу.

Доказано положительное действие импульсной низкочастотной магнитотерапии на динамику клинических симптомов, характеризующееся купированием болевого синдрома, параартикулярного отека и тугоподвижности, улучшением психоэмоционального состояния детей.

Включение импульсной низкочастотной магнитотерапии в комплексное лечение детей с нарушением осанки способствовало уменьшению в более ранние сроки болевого синдрома и утомляемости мышц спины.

При применении «Алмаг +» отмечено купирование болевого синдрома, улучшение общего самочувствия у детей с компрессионным переломом позвоночника.

Получены данные о благоприятном влиянии низкочастотной импульсной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на динамику показателей ортопедического статуса детей со сколиозом I-II степени.

По результатам проведенных исследований изучен механизм формирования лечебного действия: при бронхиальной астме у детей

применение импульсной низкочастотной магнитотерапии способствовало нормализации функциональных показателей: бронхиальной проходимости, что подтверждается достоверным увеличением скоростных показателей, преимущественно на уровне периферических бронхов. Установлено положительное влияние «Алмаг +» на психо-эмоциональный статус, характеризующееся уменьшением уровня тревожности и эмоциональной лабильности у детей, что снижает риск развития приступов бронхиальной астмы.

Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии способствовало нормализации показателей электрокардиографии, кардиоинтервалографии, что свидетельствует о благоприятном влиянии на функциональное состояние вегетативной нервной системы, на сердечную деятельность, нормализацию процессов возбуждения в синусовом узле, вегетативное обеспечение деятельности организма.

Установлено положительное влияние импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» на функциональное состояние коленного сустава, о чем свидетельствовало нормализация показателей состояния микроциркуляторного русла, улучшение мышечного тонуса и двигательной активности конечности при посттравматическом артрите у детей.

Применение импульсной низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» способствовало улучшению функциональных показателей опорно-двигательного аппарата у детей с нарушением осанки (статической силовой выносливости мышц спины и живота), компрессионными переломами позвоночника (функциональные пробы с осевой нагрузкой) и сколиозом (силовой выносливости мышц туловища, ограничение подвижности позвоночника). Выявлено выраженное благоприятное влияние фактора на показатели психо-эмоционального статуса детей с различными заболеваниями.

Проведенные в сравнительном аспекте плацебо-контролируемые исследования показали, что включение низкочастотной магнитотерапии от аппарата «Алмаг+» способствует статистически значимому повышению эффективности медицинской реабилитации детей с различными заболеваниями (бронхиальной астмой, синдромом вегетативной дисфункции, заболеваниями опорно-двигательного аппарата (посттравматическим артритом, нарушением осанки, компрессионным переломом позвоночника, сколиозом), её безопасность, что даёт основание к её включению во все этапы медицинской реабилитации, в том числе и в домашних условиях по рекомендации врача.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальная программа «Бронхиальная астма у детей. Стратегия лечения и профилактика». — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Оригинал-макет, 2017. — 160 с
2. Детская аллергология. Руководство для врачей / Под. ред. А.А. Баранова, И.И. Балаболкина. — М., 2006. — 301 с.: ил.
3. Физическая и реабилитационная медицина Национальное руководство. Краткое издание. Под редакцией Г.Н. Пономаренко. Москва, 2017. С. 452-457.
4. Лян Н.А., Хан М.А., Корчажкина Н.Б., Бокова И.А., Зварич А.В., Литвинюк Я.А. Технологии медицинской реабилитации детей с бронхиальной астмой - Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2017. №2 (140). с.28-36.
5. Синдром вегетативной дисфункции у детей и подростков: клинические проявления, диагностика и лечение. Методические рекомендации ДЗМ №25 2015 г Часть1, часть 2.
6. «Физическая и реабилитационная медицина» Национальное руководство Пономаренко Г.Н. 2016 «Геотар Медиа» С 684.
7. Детская кардиология Ю.М.Белозеров 2004 г «Медпресс-информ С.595
8. Леонтьева И.В. Артериальная гипертензия у детей и подростков. Лекция для врачей.// Москва. — 2005г.
9. Артроскопия при травме и заболеваниях коленного сустава у детей /Детская хирургия Выборнов Д.Ю., Петрова М.А., Исаев И.Н. - 2012. - №5, - С.29-34.
10. 2. Современные подходы к дифференциальной диагностике синовитов коленного сустава у детей / М.А.Герасименко, С.И.Третьяк, Л.А.Пашкевич, М.Т.Мохаммади // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. - 2016. - №5. - С.89-96.

11. Меркулова, Л.А. Реабилитация детей и подростков при повреждениях коленного сустава и их последствиях /Л.А.Меркулова // Дисс. канд. мед. наук. М.-2000.-стр.160.
12. Еремушкин, М.А. Вопросы подготовки врачей по медицинской реабилитации в травматологии и ортопедии / М.А.Еремушкин, А.С.Самков // Вестник восстановительной медицины. - 2013. – N5. - С. 79–82.
13. 5. Методические подходы к реабилитационному лечению после реконструктивных операций: пластика передней крестообразной связки комбинированная с резекцией мениска / Николаев Н.С., Яковлев В.Н., Петрова Р.В., Орлова А.В., Маркина Е.В. // Вестник восстановительной медицины. - 2014. -N3.- С. 50–54.
14. 6. Миронов, С.П. Повреждение связок коленного сустава / Миронов С.П., Орлецкий А.К., Цыкунов М.Б. - Москва: Изд-во Лесар, 1999. - 208 с.
15. Медико-социальные проблемы воспитания подростков Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Куинджи Н.Н., Намазова-Баранова Л.С. и др - Москва – 2014 - 388с
16. Кучма В.Р.,Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина .И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Б Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности – Гигиена и санитария. 2017.Т.96.№10.с 990 - 995
17. Давыдов В.С. Возможности оздоровительной гимнастики в оздоровлении подростков с нарушением осанки // Актуальные проблемы адаптивной физической культуры и спорта: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2016. – С. 27–33.
18. Мануковская Л.Б. Физическая культура при нарушениях и коррекции осанки / Л.Б. Мануковская, О.В. Глухова // Медико-биологические и педагогические основы адаптации, спортивной деятельности и

- здорового образа жизни: Сборник научных статей IV Всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием / Под редакцией Г.В. Бугаева, И.Е. Поповой. – 2015. – С. 450–453.
19. Перепелица Н.А. Критерии визуальной оценки неоптимальной статики при нарушениях осанки у школьников 10–12 лет / Н.А. Перепелица, В.Г. Калюжин // Физическая культура, спорт и здоровье в современном обществе: Сборник научных статей Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции / Под редакцией Г.В. Бугаева, О.Н. Савинковой. – 2015. – С. 423–429.
 20. Потапчук А.А. Осанка и физическое развитие детей / А.А. Потапчук, М.Д. Дидур. – СПб.: Речь, 2008. – 163 с.
 21. А.Г. Баиндурашвил1, С.В. Виссарионов, И.В. Павлов, Д.Н. Кокушин, Г.А. Леин Консервативное лечение детей с компрессионными переломами позвонков грудной и поясничной локализации в российской федерации - Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. Том 4. Выпуск 1. 2016 – 48-56
 22. Sayama C, Chen T, Trost G, Jea A. A review of pediatric lumbar spine trauma. *Neurosurg Focus*. 2014; 37(1):6. doi: 10.3171/ 2014.5.FOCUS1490.
 23. Епифанов В.А., Епифанов А.В. Восстановительное лечение при заболеваниях и повреждениях позвоночника. – М.: Медпресс-информ, 2008. – 383 с
 24. Rajasekaran S. Thoracolumbar burst fractures without neurological deficit: the role for conservative treatment. *Eur Spine J*. 2010;19(1):40-47. doi: 10.1007/s00586-009-1122-6.
 25. Ортопедия/ Национальное руководство/ Под редакцией Миронова С.П., Котельникова Г.П. – М.:ГЭОТАР – Медиа, 2013. – 944 с.
 26. Епифанов В.А. Медицинская реабилитация,- 328с., М.-2005г.

27. Дубровский В.и., Дубровская А.В. Лечебный массаж.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.-ГЭОТАР-МЕД., 2004.-512с.: ил.
28. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство /под ред. Г.Н Пономаренко.-М.: ГЭОТАР-Медиа,2016.-688с.
29. Физиотерапия в педиатрии. Хан М.А., Кривцова Л.А.. Демченко В.И.- М.2014.-194с.