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

На правах рукописи

ПНДЖОЯН
АРТАВАЗД АРТУРОВИЧ

КОМПЛЕКСНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА

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

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Борзунова Юлия Милославовна,
доктор медицинских наук

Ессентуки
2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

стр.

ВВЕДЕНИЕ…….. 4

Глава 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ ПРВОГО ГОДА ЖИЗНИ, ОСЛОЖНЕНИЙ СО СТОРОНЫ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)…….. 13

1.1. Особенности бронхолегочной системы у детей первого года жизни ……... 13

1.2. Искусственное кровообращение при оперативном лечении врожденных пороков сердца у детей первого года жизни и наиболее частые осложнения …… 15

1.3. Реабилитация детей в раннем послеоперационном периоде.. 20

Резюме……. 24

Глава 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ…… 25

2.1. Этические аспекты исследования…….. 25

2.2. Дизайн исследования…….. 25

2.3. Общая и клиническая характеристика больных……... 26

2.4. Методы обследования……. 30

2.5. Методы лечения……... 32

2.5.1. Методы хирургического лечения ВПС…….. 32

2.5.2. Лечебные физические факторы и упражнения……..… 33

2.6. Методы статистического анализа результатов исследования 40

Глава 3. ДИНАМИКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАННЕМ

ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ……..…. 42

3.1 Динамика клинических симптомов до и после восстановительного лечения у детей после хирургической коррекции ВПС……... 42

3.2. Динамика показателей изменения частоты дыхания…….. 43

3.3. Динамика показателей средней сатурации ……. 47

3.4. Динамика индекса оксигенации…… 49

3.5. Анализ лабораторных показателей…… 53

Резюме…….. 56

Глава 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПО ДАННЫМ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ И ОТДАЛЕННЫХ (КАЧЕСТВО ЖИЗНИ) РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ……. 57

4.1. Сравнительный анализ результатов восстановительного лечения детей после хирургического лечения ВПС в раннем послеоперационном периоде …… 57

4.2. Непосредственные результаты восстановительного лечения у детей после коррекции врожденных пороков сердца ……. 62

4.3. Отдаленные результаты исследования по оценке качества жизни у детей после коррекции врожденных пороков сердца в позднем послеоперационном периоде…….. 62

Резюме…….. 64

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ…….. 65

ОБСУЖДЕНИЕ……. 73

ВЫВОДЫ…….. 81

РЕКОМЕНДАЦИИ……... 83

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ…….. 85

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ…… 86

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ…… 108

ПРИЛОЖЕНИЕ……. 109

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Проблема врожденных пороков сердца (ВПС) в настоящее время продолжает оставаться актуальной во всем мире [4, 13, 54, 66, 75].

Ежегодно в России рождается около 17 тыс. детей с ВПС. Проводится около 16 тысяч операций по поводу ВПС у детей каждый год, из них у 63-73% с использованием искусственного кровообращения (ИК) [4, 5, 29, 73, 75].

В результате применения ИК происходит системная воспалительная реакция с активацией клеточных и гуморальных каскадов. В научной литературе представлены убедительные доказательства того, что дети первого года жизни особенно предрасположены к воспалительным реакциям после хирургического лечения ВПС с применением ИК, что подтверждается результатами лабораторных данных, наиболее ярким из которых является С-реактивный белок (СРБ) [2, 13, 54, 110, 119, 140].

Частота таких осложнений, как ателектаз, дистелектаз, бронхит, трахеобронхит и пневмония в послеоперационном периоде достигает 14% от общего числа прооперированных пациентов [90, 93, 104, 119, 121, 126, 128]. Такая чувствительность бронхолегочной системы детей первого года жизни обусловлена особенностями ее строения. Смертность младенцев вследствие осложнений, связанных с дыхательной системой в послеоперационном периоде, составляет 6,8% [2].

Кроме того, последствия осложнений приводят к проблемам социального и экономического характера: увеличение срока пребывания ребенка в реанимационно-анестезиологическом отделении (РАО) и в стационаре, применение антибиотиков резерва, эмоциональное истощение родителей и опекунов при длительной госпитализации, увеличение и удорожание общего койко-дня [45, 84, 91, 100, 105].

Профилактика осложнений после коррекции ВПС в основном связана с применением фармакологических препаратов [90, 112, 131], поэтому поиск новых

методов не утрачивает свою актуальность. В этом плане перспективным подходом к профилактике осложнений со стороны бронхолегочной системы у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК является применение неинвазивных физических методов лечения и упражнений, обладающих антигипоксическим, бронходренирующим, спазмолитическим, сосудорасширяющим, анальгезирующим и седативным лечебным действием [26, 58, 78, 91, 102, 121].

Таким образом, стабильно высокая частота осложнений [3, 90, 99, 131, 136] со стороны бронхолегочной системы у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК, немногочисленные работы, посвященные медицинской реабилитации этой категории пациентов послужило основанием для проведения данного исследования.

Степень разработанности темы исследования

На современном этапе большое количество научных работ посвящено проблеме ВПС [3, 4, 13, 29, 54, 66]. В основном исследования направлены на способы оперативного лечения пороков [3, 4, 13]. Ряд публикаций посвящен вопросам профилактики осложнений со стороны бронхолегочной и пищеварительной систем в послеоперационном периоде, преимущественно с использованием медикаментозных средств [90, 112, 131]. При этом недостаточно широко применяются лечебные физические факторы (ЛФФ) и упражнения при проведении медицинской реабилитации детей первого года жизни с ВПС в раннем послеоперационном периоде. Проблема разработки, научного обоснования и внедрения в клиническую практику современных и эффективных технологий восстановительной медицины у данной категории больных окончательно не сформулирована, и полностью не решена.

Гипотеза исследования

Высокая частота осложнений со стороны бронхолегочной системы у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК и

немногочисленные работы, посвященные медицинской реабилитации данной категории пациентов, послужили основанием для разработки инновационных и эффективных реабилитационных комплексов. Включение ЛФФ и физических упражнений, в частности динамической электронейростимуляции, постурального дренажа с вибрацией и перкуссией, в лечебно-реабилитационные мероприятия, по-видимому, позволит повысить эффективность комплексной терапии и предупредить бронхолегочные осложнения, а также улучшить качество жизни (КЖ) детей.

Цель исследования:

Научно обосновать и изучить эффективность применения динамической электронейростимуляции, постурального дренажа с вибрацией и перкуссией на фоне стандарта базовой терапии в медицинской реабилитации детей первого года жизни с врождёнными пороками сердца после операций с использованием искусственного кровообращения для профилактики бронхолегочных осложнений.

Задачи исследования:

1. Оценить влияние разработанного реабилитационного комплекса с использованием динамической электронейростимуляции, постурального дренажа с вибрацией и перкуссией на клинико-функциональные и лабораторные показатели бронхолегочной системы у детей первого года жизни с врожденными пороками сердца в раннем послеоперационном периоде в сравнении с применением монофакторов (постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией; динамическая электронейростимуляция), а также стандарта базовой терапии данной категории пациентов.

2. Изучить динамику ряда медико-социальных показателей (продолжительность нахождения ребенка на искусственной вентиляции легких, частота развития бронхолегочных осложнений и длительность пребывания в стационаре) у детей первого года жизни в раннем послеоперационном периоде при различных терапевтических подходах.

3. По непосредственным результатам медицинской реабилитации детей первого года жизни в раннем послеоперационном периоде оценить эффективность применения разработанного реабилитационного комплекса в сопоставлении с группами сравнения, получавшими лишь постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией или динамическую электронейростимуляцию, а также с группой контроля (стандарт базовой терапии).

4. По данным отдаленных наблюдений оценить качество жизни детей, перенесших оперативное вмешательство по поводу врожденных пороков сердца, посредством использования специального опросника качества жизни для детей в возрасте от 3 месяцев до 3 лет.

Положения, выносимые на защиту:

1. Использование постурального дренажа с вибрацией, перкуссией и динамической электронейростимуляции у детей в раннем послеоперационном периоде приводит к наиболее полноценной динамике клинических симптомов, снижению активности воспалительного процесса в сопоставлении с группами сравнения, получавшими лишь постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией или динамическую электронейростимуляцию, а также с группой контроля (стандарт базовой терапии).

2. Применение нового разработанного реабилитационного комплекса (постуральный дренаж с вибрацией, перкуссией и динамической электронейростимуляцией) у детей в раннем послеоперационном периоде позволяет сократить время пребывания на искусственной вентиляции легких, количество осложнений, продолжительность госпитализаций и повысить качество жизни пациентов, по сравнению с использованием монотерапии (постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией; динамическая электронейростимуляция) и базовым лечением.

Научная новизна

Впервые дано научное обоснование целесообразности применения нового комплекса медицинской реабилитации с применением ЛФФ (постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией, динамическая электронейростимуляция и стандарт базовой терапии) у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК. По оценке динамики информативных клинико-функциональных и лабораторных показателей доказана его эффективность.

Впервые показана возможность применения динамической электронейростимуляции и постурального дренажа с вибрацией и перкуссией в виде моно- и комбинированного воздействия с первых суток после оперативного вмешательства.

Доказана медико-экономическая эффективность реабилитационных мероприятий, заключающаяся в снижении бронхолегочных осложнений, сокращении времени пребывания на искусственной вентиляции легких (ИВЛ) и сроков госпитализации.

Приоритет новизны проведенных исследований подтвержден патентом на промышленный образец (№ 133984 от 10.06.2022 г.).

Теоретическая значимость работы

Результаты анализа полученных данных дают новые теоретические представления о механизмах саногенетического действия разработанного инновационного комплекса медицинской реабилитации (антигипоксический, бронходренирующий, спазмолитический, сосудорасширяющий и седативный эффекты) у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК. Установлено положительное влияние курсового применения ЛФФ на клинико-функциональные, лабораторные и медико-экономические показатели, а также КЖ детей.

Практическая значимость

Полученные данные исследования позволили научно обосновать целесообразность проведения ранней физической реабилитации у детей первого года жизни с ВПС после операций с применением ИК. Внедрение разработанного комплекса во врачебную практику показало отчетливое превентивное действие на развитие осложнений со стороны бронхолегочной системы у данной категории детей. В отдаленном периоде исследования доказано существенное улучшение КЖ пациентов, перенесших оперативное лечение, как по психической, так и физической составляющим (поведения и общения, физического, нервно-психического статуса).

Методология и методы исследования

Работа выполнена в дизайне проспективного, контролируемого, рандомизированного исследования. Предметом научного исследования являлось изучение состояния бронхолегочной системы у детей первого года жизни с ВПС после операций с применением ИК под влиянием моно- и комбинированным использованием ЛФФ и упражнений. Выбор ЛФФ (постуральный дренаж с перкуссией и вибрацией, динамическая электронейростимуляция) основан на достоверных сведениях о саногенетических эффектах при целевой патологии (органы дыхания, кровообращения, послеоперационные состояния и др.), в том числе у детей [30, 44, 59, 79, 81, 95; 96], что послужило методологической базой постановки представленного исследования.

Совокупность адекватных и современных методов исследования позволила объективно оценить состояние детей с ВПС, определить тактику и объем оперативного лечения и реабилитационных мероприятий, динамику клинико-функциональных и лабораторных показателей, а также тесты специального опросника КЖ (QUALIN, русскоязычная версия) для детей в возрасте от 3 месяцев до 3 лет. Статистическая обработка клинического материала выполнена с использованием общепринятых пара- и непараметрических методов пакетом программного обеспечения Statsoft STATISTICA 10 Microsoft Excel 2016.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность полученных результатов обеспечена большой клинической выборкой пациентов (159 детей с ВПС), процессом рандомизации их в репрезентативные группы, в том числе контрольную, современными методами диагностики, оперативного лечения и медицинской реабилитации, соответствующих поставленной цели и задачам, адекватной статистической обработкой полученных данных исследования.

Апробация работы и внедрение результатов исследования

Основные положения работы доложены и обсуждены на научно-практической конференции «Инновационная медицинская реабилитация. Физиотерапия, бальнеология, ЛФК» (г. Екатеринбург, 2017 г.); научно-практической конференции «Актуальные вопросы детской кардиологии» (г. Екатеринбург, 2017 г.); научно-практической конференции «Актуальные вопросы детской кардиологии» (г. Екатеринбург, 2018 г.); Межтерриториальном обществе физиотерапевтов и реабилитологов УрФО (Челябинск, 2019); областной научно-практической конференции «Актуальные вопросы детской кардиологии» (г. Екатеринбург, 2021 г.).

Полученные результаты исследования внедрены в деятельность педиатров, физиотерапевтов и врачей лечебной физкультуры ГБУЗ СО СОКБ № 1, ГАУЗ СО «Арамильская ГБ» и ГАУЗ СО «Детская городская больница город Нижний Тагил». Учебное пособие «Применение лечебных физических факторов у детей первого года жизни с врожденными пороками сердца в раннем послеоперационном периоде» используется на кафедре физической и реабилитационной медицины для послевузовского образования (ординаторы, врачи) при чтении лекций и проведении семинарских занятий.

Научные публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 – в журналах, включенных ВАК Минобразования РФ в перечень научных изданий, рекомендованных для публикации диссертационных работ, отражающих основное содержание кандидатских и докторских диссертаций, 1 патент на промышленный образец, 1 учебное пособие (Приложение 2).

Соответствие темы диссертации требованиям паспорта специальностей ВАК РФ

Диссертационная работа выполнена в соответствии с паспортом специальности 3.1.33. – Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия по пункту (пункты 2 и 4): разработан и научно обоснован новый комплекс медицинской реабилитации (постуральный дренаж с перкуссией и вибрацией, динамическая электронейростимуляция) детей первого года жизни после коррекции ВПС, с уточнением механизмов саногенетического действия, и доказанной эффективностью его использования.

Личное участие автора

Автором самостоятельно определены дизайн исследования, цель, задачи, выполнен анализ собранной информации по теме диссертации, проведено оперативное вмешательство по поводу ВПС, выполнены современные методы диагностики, разработаны, применены и внедрены ЛФФ и физические упражнения. Автором проведена статистическая обработка результатов исследования, выполнен их анализ, сформулированы выводы и практические рекомендации, принято участие в публикациях научных работ и патента, а также оформлении докладов.

Структура и объем диссертации

Диссертационное исследование изложено на 114 страницах и состоит из введения, 4-х глав, клинических примеров, заключения, выводов, практических рекомендаций, перспективы дальнейшей разработки темы, приложения и списка литературы, включающего 85 отечественных и 59 зарубежных источников. Работа иллюстрирована 16 таблицами, 31 рисунком.

Глава 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИСКУССТВЕННОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПРИ ОПЕРАТИВНОМ ЛЕЧЕНИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ, ОСЛОЖНЕНИЙ СО СТОРОНЫ БРОНХОЛЕГОЧНОЙ СИСТЕМЫ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1. Особенности бронхолегочной системы у детей первого года жизни

Анатомические особенности строения бронхолегочной системы детей, определяют функциональные специфику органов дыхания в каждый возрастной период. Эти отличия характеризуют структуру заболеваний, связанных с патологией легких, а также специфику их течения и исход заболевания [12, 17, 18, 52, 85, 135].

Дыхательная система закладывается на 4-ой неделе внутриутробного развития, дифференцируется легочная ткань на 18-20-ой неделе гестации. Альвеолы формируются из выростов на бронхиолах, и продолжают рост на протяжении всего внутриутробного развития плода, формируя верхние (нос, глотка, гортань) и нижние отделы дыхательной системы (трахея, бронхи, легкие) [22, 85, 120, 127, 135].

У новорожденных и детей первого года жизни имеются наиболее яркие, в сравнении со взрослыми, как анатомические, так и морфофункциональные отличия [17, 18, 22, 52, 53, 85, 127]. Так, у них нос маленький с узкими носовыми ходами, при этом отсутствуют нижние носовые раковины, которые формируются ближе к 4 годам, также слабо развита подслизистая ткань носа [17, 18, 52, 85, 127].

Глотка у детей первого года жизни, в соотношении с детьми более старшего возраста, более узкая, небные миндалины расположены между передними и задними небными дужками из-за чего визуализация их ограничена и только к концу года их можно увидеть после значительного увеличения [12, 18, 52, 53, 106].

Хрящевая ткань гортани нежная, голосовая щель узкая, слизистая обильно кровоснабжена и насыщена лимфатическими сосудами, и относительно малый диаметр служит источником к снижению его просвета на 50-70% на 1 мм отека (у взрослых на 20%). Таким образом, дети подвержены более частым и тяжелым ларингитам [12, 17, 53, 85, 127, 135].

Трахея несколько короче, в связи с более высоким расположением бифуркации трахеи, обильно кровоснабжается и имеет большое количество слизистых желез, этим объясняется обособленное поражение трахеи и быстрое вовлечение ее в воспалительный процесс при патологии верхних или нижних дыхательных путей [22, 52, 53, 85, 107, 120, 127].

Правый главный бронх отходит под меньшим углом и несколько больше, чем левый, что объясняет большую частоту правосторонней пневмонии. Подверженность к острой и рецидивирующей обструкции бронхов, а также к дистелектазам и ателектазам, обусловлена узкими бронхами и бронхиолами [20, 24, 28, 68]. Так, приближаясь к дистальным отделам бронхиального дерева, диаметр бронхиол уменьшается до 1 мм, и такая выраженная узость объясняет частый обструктивный синдром у детей первого года жизни [31, 65, 67]. Мышечные и эластичные ткани развиты недостаточно, при этом бронхи обширно васкуляризованы. При воспалительных отеках на 1 мм у новорожденных сопротивление в воздухоносных путях в 8 раз выше, чем при подобных состояниях у взрослых. Мукоцилиарный аппарат выполняет важную иммунологическую функцию, при этом у детей первого года жизни иммунный статус сформирован недостаточно. Из-за этого местный иммунитет слабо справляется с санацией бронхиального дерева, что также вносит вклад в более быстрые и частые воспалительные процессы [12, 17, 18, 52, 85, 127].

После рождения также постепенно увеличивается размер и количество альвеол, достигая 300-400 миллионов (показатель соответствует взрослому человеку) к 3-4 годам, а ко второму году жизни максимальное количество составляет 100-250 миллионов [18, 52, 117, 127, 135]. Таким образом, для поддержания физиологической нормы потребления кислорода, младенцам

приходится делать больше дыхательных движений в минуту в сравнении с более старшими детьми и взрослыми [18, 22, 53, 106, 135]. Так, более низкий дыхательный объем, чем у взрослых, обусловлен меньшей интенсивностью дыхательной мускулатуры, высоко расположенной диафрагмой (диафрагмальный тип дыхания), ребра находятся почти под прямым углом по отношению к позвоночнику, высоким кардиоторокальным индексом [18, 43, 53, 127, 135].

Сотрудниками Оксфордского университета в 2011 году были определены центильные показатели частоты дыхания в минуту у детей с рождения до 18 лет, которые продемонстрировали ярко выраженные различия норм у детей первого года жизни [122, 127, 135].

Многочисленные исследования показали, что энергетические затраты ребенка на процесс дыхания изначально больше. Это обусловлено меньшой эластичностью легких, а в патологических ситуациях они многократно возрастают [17, 18, 53, 127, 135].

Вышеизложенные анатомо-физиологические особенности, в совокупности с несовершенной местной и общей иммунной системой, выводят патологию дыхательной системы у детей первого года жизни на первое место, на долю которой приходится до 30-40% по разным источникам [1, 18, 69, 71, 72, 73, 76 107].

1.2. Искусственное кровообращение при оперативном лечении врожденных пороков сердца у детей первого года жизни и наиболее частые осложнения

Оперативное лечение ВПС у детей является одним из направлений в кардиохирургии, и имеет значительные особенности, как по сложности самого вмешательства, так и по ведению данных пациентов в послеоперационном периоде.

Более 50 лет используется технология ИК для оперативного лечения ВПС. Данная технология позволяет заменить насосную функцию сердца и оксигенирующую функцию лёгких, благодаря чему возможно выполнение открытой операции на сердце [5, 13, 54, 80, 138]. Аппарат искусственного кровообращения – это сложный механизм, состоящий из «венозных канюлей»,

которые забирают неоксигенированную венозную кровь из верхней и нижней полых вен, по системе магистралей-трубок кровь поступает в венозный резервуар. Далее, посредством роликов проталкивается кровь по магистралям в оксигенатор, что в последующем создаёт объёмный кровоток в единицу времени, необходимый для пациента на каждом этапе операции. Оксигенатор является важнейшим элементом в контуре ИК. Он позволяет производить газообмен как кислорода, так и углекислого газа, он зачастую он оснащён теплообменником для регулирования нужного уровня температуры крови в организме пациента. Далее, оксигенированная кровь поступает в организм также посредством магистралей через канюли, непосредственно в аорту, минуя весь малый круг кровообращения. Также имеются дополнительные элементы – такие, как левожелудочковые дренажи, коронарные отсосы с дополнительными магистралями и роликовыми насосами. Таким образом, кровь пациента проделывает огромный путь, прежде чем попасть обратно в организм, при этом контактируя с большой площадью поверхностей инородных тел. Это явление проходит для организма не бесследно и носит название «постперфузионный синдром» [5, 13, 41, 80, 138].

По мнению большинства авторов [2, 6, 42, 80, 101, 111, 119, 140], повреждающие эффекты применения ИК и последующая воспалительная реакция являются результатом экстремальных условий, возникающих при применении аппарата ИК, включая:

- активацию клеток при контакте с инородными поверхностями контура;
- механическое повреждение крови;
- ишемию и реперфузию тканей;
- гипотензию;
- не пульсовую перфузию;
- гемодилюцию с относительной анемией;
- введение продуктов крови;
- введение гепарина и протамина;
- гипотермию.

Глобальная/системная воспалительная реакция (SIRS) сопровождается активацией клеточных и гуморальных каскадов, включая активацию комплемента, свертывания и фибринолитических путей; высвобождение эндотоксина; выработку цитокинов; активацию эндотелия с экспрессией молекул адгезии лейкоцитов; активацию лейкоцитов и тромбоцитов; а также выработку и высвобождение свободных радикалов кислорода, оксида азота, производных арахидоновой кислоты и протеолитических ферментов [6, 80, 111, 119, 132, 140].

SIRS потенциально может привести к значительным послеоперационным осложнениям и смертности [40, 80, 93, 101, 104, 140]. Считается, что младенцы особенно предрасположены к воспалительным реакциям после кардиохирургических вмешательств [8, 58, 92, 101, 121, 130].

Во многих исследованиях выделены причины воспалительного ответа после операции на сердце, его влияние на смертность и заболеваемость, механизм и степень нарушения биомаркеров, а также возможные вмешательства для сдерживания агрессивной воспалительной реакции [6, 58, 92, 93, 127, 130]. Большое количество медиаторов воспаления, включая фактор некроза опухоли альфа, интерлейкины и интерфероны, были изучены и предложены в качестве индикаторов воспалительного ответа [6, 15, 21, 42, 100].

В доступной литературе имеется не мало научных изысканий, в которых представлены изменения простых лабораторных маркеров – общего и дифференциального количества лейкоцитов, количества тромбоцитов и СРБ у младенцев в раннем возрасте после кардиохирургических операций. Среди простых лабораторных тестов и при отсутствии инфекционного агента СРБ является наиболее выраженным маркером воспаления, который демонстрирует последовательную тенденцию с заметным повышением, достигающим пика на второй послеоперационный день с последующим постепенным снижением. Сильная линейная корреляция с продолжительностью искусственного кровообращения с СРБ предполагает, что его следует интерпретировать как маркер воспалительного ответа после операции на сердце у младенцев. [15, 21, 38, 55, 110].

Повреждение легочной ткани, вызванное применением аппарата ИК, изучается на протяжении десятков лет, и в настоящее время в доступной литературе имеется достаточно работ, в которых оценивается масштаб поражения легочной ткани у пациентов разных возрастных групп [70, 80, 93, 105, 111, 130].

Доказано, что ИК вызывает выраженные изменения легочного кровообращения, при котором питание ткани легкого остается только благодаря бронхиальным сосудам. [119, 121, 124, 129, 132, 144]. Легкое является одновременно источником и мишенью воспалительного ответа на применение ИК. Воспалительное повреждение, связанное с его использованием, приводит к:

- увеличению легочного сосудистого сопротивления;
- снижению комплайнса легких;
- снижению функциональной остаточной емкости;
- изменению вентиляционно-перфузионного баланса;
- внутрилегочным шунтированиям;
- утечке жидкости в интерстициальное пространство;
- к снижению синтеза и активности сурфактанта.

Гемодилюция способствует экстравазации жидкости за счет снижения онкотического давления [119, 121, 129, 144]. Сокращение активированных нейтрофилов в легочной сосудистой системе, наряду с активированным комплементом, цитокинами и лейкотриенами, может вызвать повреждение альвеолярных и капиллярных мембран, что еще больше увеличивает интерстициальный отек [119]. Эти воспалительные каскады приводят к повышенной проницаемости и полиорганной дисфункции.

Новорожденные и дети грудного возраста более восприимчивы к воспалительной реакции, спровоцированной ИК, вследствие более высокой метаболической потребности организма, более реактивной легочной сосудистой сети и незрелых регуляторно-адаптационных систем органов с измененным гомеостазом [2, 105, 119, 128, 140].

Несоответствие размера контура ИК и грудных детей, в сравнении с более старшими пациентами и взрослыми приводит к использованию большего объема

крови, первично заполняемой в контур, который может достигать 200-300% от объема циркулирующей крови младенцев. Кроме того, их большая метаболическая потребность также требует более высоких скоростей потока насоса. Сочетание относительно большего контура ИК и увеличенных скоростей потока, необходимых для более юных и маленьких пациентов, приводит к большему контакту крови с внутренней поверхностью магистралей и канюль аппарата ИК [2, 101, 110, 128].

В мировой литературе широко освещена тема послеоперационных осложнений у детей после хирургической коррекции ВПС с применением ИК. Респираторные осложнения остаются ведущей причиной посткардиальной хирургической заболеваемости и могут продлить пребывание в больнице и увеличить расходы. Высокая частота легочных осложнений отчасти обусловлена нарушением нормальной вентиляционной функции, присущей хирургии в грудной области [90, 92, 93, 105, 113, 119, 121, 129].

Weissmann и соавторы (2004) изучали частоту и последствия респираторных осложнений после кардиохирургического вмешательства на основе крупных многоцентровых клинических исследований. В результате анализа 2609 взрослых пациентов, перенесших кардиохирургические операции с ИК, у 7,5% были рецидивирующие осложнения, которые привели либо к смерти (21%), либо к более длительному пребыванию в больнице (более 10 дней у 64,3%). Авторы отмечают среди наиболее частых дыхательных осложнений ателектазы, плевральные выпоты, пневмонии. Эти высокие показатели заболеваемости и смертности делают важным предотвращение и лечение пульмональных осложнений [144].

Mna Hasan и соавторы (2017) в своем исследовании, определяя частоту и связанные с ней факторы, приводящие к легочным осложнениям, и их влияние на исход у пациентов, перенесших операцию по поводу ВПС, выявили что у 20% пациентов развилась та или иная форма легочных поражений [129].

Maryam Mirzaei и соавторы (2016) оценили частоту осложнений после коррекции ВПС с применением ИК у 203 детей, которые среди прооперированных

пациентов составили 40,3% и заняли второе место после почечных нарушений [105].

Hemant S. Agarwal и соавторы (2014), оценивая частоту осложнений в послеоперационном периоде у 271 ребенка, обнаружили их у 11% пациентов, что приводило к более длительному нахождению на искусственной вентиляции легких, в реанимационной палате и в общем в лечебном учреждении [128].

1.3. Реабилитация детей в раннем послеоперационном периоде

Дети с ВПС, которым требуется хирургическое вмешательство в раннем возрасте, подвержены риску осложнений в раннем послеоперационном периоде [118, 139]. Анализ многочисленных источников показал, что наиболее частыми осложнениями в раннем периоде являются дыхательные осложнения [86, 93, 105, 111, 112, 114, 123, 124, 134]. В результате исследований по медицинской реабилитации этих пациентов, уделяется все больше внимание, чтобы улучшить как их физическое самочувствие, так и результаты их послеоперационной адаптации [113, 141, 142, 143]. Однако, не существует установленных стандартов и программ медицинской реабилитации, применимых к детям с сердечными заболеваниями [77, 78, 79, 82], что резко контрастирует с рекомендациями для взрослых пациентов [27, 103, 109].

Большинство ВПС является серьёзным заболеванием, которое требует комплексного подхода в лечении и медицинской реабилитации ребёнка. Исторически сложилось так, что основные виды лечения ВПС – только хирургические. Терапевтическим подходам к лечению ВПС отводилась второстепенная роль, однако в системе медицинской реабилитации детей с ВПС, восстановительное лечение выходит на первый план. Ряд авторов придают большое значение скорой активизации пациентов в раннем послеоперационном периоде и применение физических упражнений [87, 88, 105, 115, 108].

D. Nicolic и соавторы (2008) оценивали оптимальные сроки начала ранней медицинской реабилитации у детей после хирургической коррекции ВПС, с целью

снижения риска развития легочных осложнений. В исследовании приняло участие 176 детей, перенесших операцию в возрасте от рождения до 12 месяцев. Оптимальное количество упражнений для детей младше 1 года составило от 2 до 4. Раннюю реабилитацию целесообразно начинать от 24 до 48 ч после операции, при отсутствии противопоказаний [131].

Simone Cavenaghi и соавторы (2009) изучали эффективность реабилитационных мероприятий, начиная с реанимационной палаты в ранние часы после хирургического лечения ВПС, с целью профилактики легочных осложнений у детей разных возрастных групп. Основные методами физической реабилитации были вибрация, перкуссия, постуральный дренаж, провоцирование кашля. Авторы отмечают эффективность проводимых реабилитационных мероприятий в снижении риска легочных осложнений, вызванных хирургическим вмешательством [112].

Эффективность применения физических методов медицинской реабилитации зарекомендовало себя уже на протяжении многих лет, как один из предпочтительных методов лечения у детей с патологией бронхолегочной системы [11, 30, 32, 36, 78, 94, 97]. Методы восстановительного лечения, такие как постуральный дренаж, перкуссия и вибрация применяются у пациентов с муковисцидозом и пневмонией, что говорит о высокой эффективности данной технологии у пациентов с данной патологией, которое характеризуется повышенной вязкостью бронхиального секрета и сложностью его эвакуации [89, 95, 96, 137].

Многие авторы оценивают положительные стороны применения физических методов реабилитации у взрослых, таких как постуральный дренаж, перкуссия и вибрация, но воздерживаются от применения у детей, объясняя проявлением выраженного дискомфорта, при этом предлагают применить свою разработанную методику упражнений, основным принципом которой является усиление форсированного выдоха путём компрессии на грудную клетку и брюшную полость. При этом ряд авторов утверждают, что применение перкуссии, вибрации и

постурального дренажа приводит к седативному эффекту, и пациенты как вовремя, так и после процедур проявляют спокойствие [90, 100, 112, 134, 125].

В отечественной литературе представлено множество работ по оценке применения динамической электронейростимуляции у взрослых и детей разных возрастных групп в том числе у новорожденных и первого года жизни при разных патологических состояниях [7, 16, 19, 23, 49, 57, 64, 133].

В доступной литературе представлены научные публикации о применении динамическая электронейростимуляция у детей при заболеваниях органов дыхания [9, 10, 14]. Кроме того, эта методика применяется при различных патологических состояниях бронхолегочной системы, что подробно описано в пособии «Российского научного центра восстановительной медицины и курортологии» Минздравсоцразвития России [57].

Использование динамической электронейростимуляции при бронхиальной астме показало, что сразу же после первых процедур у пациентов заметно облегчилось отхождение мокроты и уменьшилась интенсивность кашлевого синдрома [33, 39].

В доступной литературе представлены данные о достоверно положительном влияния динамической электронейростимуляции на функцию внешнего дыхания у детей с бронхообструктивными заболеваниями. Авторы работы получили сведенья об улучшении проходимости бронхов на всех уровнях. При этом эффективность применения у детей при обострении бронхиальной астмы лечение этим методом приводит к более быстрому регрессу клинических проявлений и отсутствию побочных явлений [23, 57, 74].

В современной литературе представлено положительное влияние действия динамической электронейростимуляции на гуморальный иммунитет у пациентов разных возрастных групп [23, 57, 74, 133]. Также имеются сведенья о позитивном эффекте применения этой технологии на сердечно-сосудистую систему [7].

По данным литературы, описано благоприятное действие динамической электронейростимуляции при алгическом синдроме. Авторами получено снижение частоты, продолжительности и интенсивности боли, уменьшение чувственных

проявлений, интенсивности эмоционально-аффективного компонента переживания болевого синдрома [25, 34, 35, 37].

За последние годы в отечественной литературе все больше работ, указывающих на значимость применения физических упражнений у детей после хирургического лечения ВПС в различные сроки послеоперационного периода [44, 56, 58, 81, 83, 84]. И. А. Чистякова и соавторы оценивали эффективность применения реабилитационных мероприятий у школьников с ВПС после хирургического лечения в отдаленном периоде. В исследовании участвовали 2 группы детей по 25 человек. Проводилась оценка систолического и диастолического давления до и после реабилитационных мероприятий. Авторы отмечают, что у детей улучшилась реактивность сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам. Т. Б. Хайретдинова и соавторы оценивали реабилитационный потенциал у детей с ВПС после хирургического лечения также в отдаленном послеоперационном периоде. В исследовании участвовали 35 детей, средний возраст которых составил 8,0±3,2 года. Проводилась оценка жизненной ёмкости лёгких, наличия отклонений вегетативного статуса, реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, уровня внимания и тревожности. В результате отмечено достоверное улучшение по оцениваемым показателям, в том числе, увеличение жизненной емкости легких ($p<0,001$).

В настоящее время роль медицинской реабилитации в кардиологии и кардиохирургии является все более актуальным и социально значимым направлением [27, 47]. Детская инвалидность остается одной из актуальных проблем здравоохранения [46, 48]. Лидирующее место в этой структуре приходится на врожденные аномалии (29,48%). В связи с растущей потребностью в операциях у детей с ВПС, медицинская реабилитация приобретает особое значение [5, 13, 44, 66, 81, 83, 84].

Резюме

Анализ отечественной и зарубежной литературы свидетельствует об отсутствии решения проблемы дыхательных осложнений у детей первого года жизни после хирургической коррекции ВПС с использованием ИК. Растущее количество оперативных вмешательств, а также стремление современной детской кардиохирургии к более ранним срокам лечения ВПС, свидетельствует об актуальности и перспективности подходов к первичной и вторичной профилактике дыхательных осложнений, что приводит к укорачиванию сроков пребывания в РАО и в стационаре в целом. ЛФФ и физические упражнения, обладающие широким спектром саногенетического действия и неинвазивностью, должны быть включены в комплексе реабилитационных мероприятий на максимально ранних сроках после оперативного вмешательства на фоне ИК для решения проблем дыхательных осложнений, снижения экономических затрат и повышения КЖ детей.

Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Этические аспекты исследования

Выполненное научное исследование полностью соответствует принципам Хельсинской декларации, включая поправки (2000 г.). Протокол исследования был одобрен независимым локально-этическим комитетом Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница №1» (№ 128 от 30.01.2018 г.)

Было получено письменное информированное согласие от родителей детей, которые уведомлялись о характере исследования, цели, возможных осложнениях, а также о прекращении его в одностороннем порядке.

2.2. Дизайн исследования

Дизайн работы: проведено простое открытое проспективное рандомизированное контролированное исследование.

Обследование, оперативное лечение и реабилитационные мероприятия пациентов были выполнены на базе отделения детской кардиохирургии в ГБУЗ СОКБ №1 г. Екатеринбурга. В основу исследования вошли 159 детей, оперированных по поводу ВПС.

Критерии включения в исследование:

- возрастной период с 1 до 12 месяцев;

- пациенты с ВПС с гиперволемией малого круга кровообращения (вторичный дефект межпредсердной перегородки, дефект межжелудочковой перегородки, полная и неполная форма атриовентрикулярного канала, частичный аномальный дренаж легочных вен).

Критерии невключения в исследование:

- пациенты с врожденными пороками развития сердца с гиповолемией малого круга кровообращения (тетрада Фалло, стеноз легочной артерии с дефектом межжелудочковой артерии);

- тяжелые сопутствующие заболевания;

- критические и сложные ВПС (гипоплазия левых камер сердца, транспозиция магистральных сосудов);

- пациенты с пролонгированной стернотомией;

- дети с осложненным интраоперационным и послеоперационным периодом;

- отказ родителей/опекунов от участия в исследовании и обработку персональных данных.

Критерии исключения из исследования:

- несоблюдение протокола исследования;

- проведение медицинских манипуляций, не предусмотренных протоколом исследования в течение 6 месяцев;

- развитий острых состояний, связанных с угрозой жизни пациента;

- развитие побочных реакций на базовые медицинские препараты;

- отказ родителей/опекунов от предоставления данных.

2.3. Общая и клиническая характеристика больных

Диагностика ВПС у пациентов проводилась на догоспитальном этапе на основе изучения анамнеза заболевания, анализа лабораторных, рентгенологических, ультразвуковых и компьютерных данных.

Предоперационное обследование больных, хирургическое лечение ВПС, послеоперационное обследование, медикаментозная терапия и реабилитационные мероприятия проведены в условиях отделения детской кардиохирургии центра «Сердца и сосудов» имени профессора М. С. Савичевского на базе «Свердловской областной больницы № 1» г. Екатеринбург.

Среди всех 159 обследованных детей (в возрасте от 1 до 12 месяцев) девочек было 84 ребенка (52,8%), мальчиков – 75 (47,1%). Данные представлены в таблице

1.

Таблица 1 – Распределение пациентов по полу

Пол	Группы абс. (%)				Всего
	I	II	III	IV	
Мальчики	24 (63,2%)	15 (37,5%)	18 (43,6%)	18 (42,8%)	75 (47,1%)
Девочки	14 (36,8%)	25 (62,5%)	21 (56,4%)	24 (57%)	84 (52,8%)
Всего	38 (24,5%)	40 (25,2%)	39 (24,5)	42 (26,4)	159 (100%)

Распределение детей по массе тела в исследуемых группах представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение пациентов по массе в исследуемых группах

Масса	Группы				Всего
	I	II	III	IV	
Диапазон, кг	3,2-9,4	3,4-9,5	3,1-9,8	3,1-9,6	3,1-9,8
Среднее, M±m	5,3±1,7	5,6±1,4	5,5±1,6	5,4±1,7	5,4±2,1

При анализе массы тела детей выявлено, что пациенты имели ее широкий диапазон (от 3,1 до 9,8 кг). При этом в среднем она составила 5,4±2,1 кг. Снижение этого показателя, по-видимому, обусловлено ВПС с септальными дефектами и недостаточностью кровообращения (по Стражеско-Василенко-Лангу). Распределение массы тела детей по возрасту представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение массы тела детей по возрасту

Масса (кг)	Возраст (мес)			
	1-4	4-7	7-12	1-12
Диапазон	3,1-5,8	3,9-7,4	4,3-9,8	3,1-9,8
Средняя	4,4±0,6	5,3±0,9	7,6±1,6	5,4±2,1

Средний возраст обследованных детей составил 7,4±3,2 месяца (Таблица 4).

Таблица 4 – Распределение пациентов по возрасту в исследуемых группах

Возраст,	Группы				Всего
	I	II	III	IV	
Диапазон, мес	1-12	1-12	1-12	1-12	1-12
Среднее, M±m	7,3±2,2	7,5±3,6	7,4±3,4	7,6±2,9	7,4±3,2

Наибольшее количество детей были в возрасте 4-7 месяцев (62 чел.; 38,9%), что обусловлено оптимальным временем хирургического лечения для большинства ВПС. Распределение пациентов по возрасту и полу представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Распределение пациентов по возрасту и полу

Пол	Возраст, абс. (%)			Всего
	1-4 мес	4-7 мес	7-12 мес	
Мальчики	18 (24,0%)	32 (42,6%)	25 (33,3%)	75 (47,1%)
Девочки	21 (25,0%)	30 (35,7%)	33 (39,3%)	84 (52,8%)
Всего	39 (24,5%)	62 (38,9%)	58 (36,4%)	159 (100%)

У пациентов в раннем послеоперационном периоде присутствовали следующие клинические проявления: астенизация – 134 ребенка (84,2%), кашель – 85 (53,5%), периодическая гипертермия – 52 (32,7%), проводные мелкокалиберные или крупнокалиберные хрипы – 128 (80,5%), одышка в покое – 146 (91,8%), кислородозависимость – 135 (84,9%), энтеральная недостаточность – 117 пациентов (73,6%), Отсутствие жалоб было отмечено лишь у 10 больных (6,2%). Данные представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Выявленные симптомы заболевания у детей

Симптомы	абс.	%
Астенизация	134	84,2
Кашель	85	53,5
Гипертермия	52	32,7
Проводные мелкокалиберные или крупнокалиберные хрипы	128	80,5
Одышка в покое	146	91,8
Кислородозависимость	135	84,9
Энтеральная недостаточность	117	73,6
Отсутствие проявлений	10	6,2

Анализ ВПС выявил у 107 больных (67,3%) пороки развития как изолированные дефектом межжелудочковой перегородки, так и в составе таких пороков, как неполная форма атриовентрикулярного канала.

У 41 ребенка (25,8%) отмечены пороки межпредсердной перегородки как изолированные, так и в составе других ВПС и у 11 пациентов (6,9%) – другие ВПС (Рисунок 1).

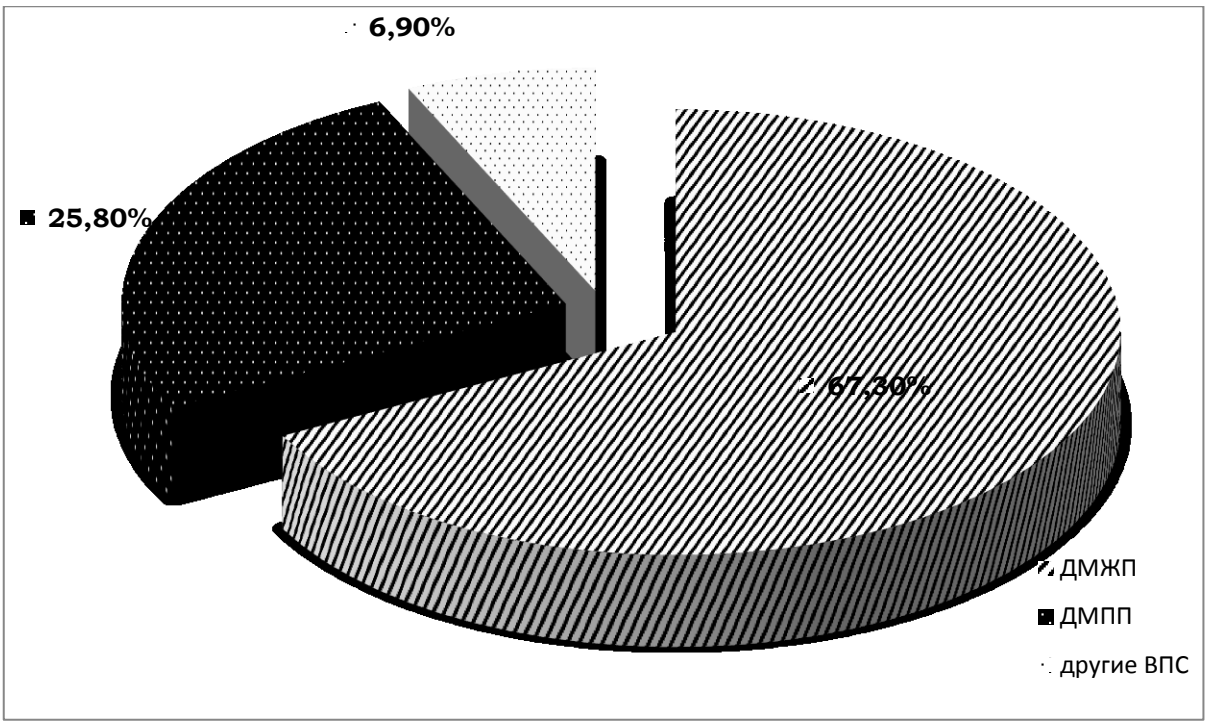


Рисунок 1 – Врожденные пороки сердца
Примечание: ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки, ДМПП – дефект межпредсердной перегородки.

Таким образом, в отделение на хирургическую коррекцию ВПС поступали дети со средней массой тела 5,1 кг, в возрасте 6,2 мес, с дефектами межжелудочковой перегородки.

2.4. Методы обследования

При поступлении в стационар всем детям проводили следующие лабораторные, функциональные и анкетные методы исследования:

1. Общий анализ крови (ОАК) выполняли на автоматическом анализаторе UniCel DxH 800 Coulter, производства фирмы Beckman Coulter (США). Производился подсчет лейкоцитарной формулы, эритроцитов, тромбоцитов, определялся уровень гемоглобина и скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Детям выполняли исследование при поступлении в стационар, на 1, 2, 5 и 8 сутки после проведения оперативного лечения.

2. Клинический анализ мочи выполнен на аппарате IQ200S Sprint, фирмы Iris (США) при поступлении в стационар, также на 1, 2, 5 и 8 сутки.

3. Кислотно-щелочное состояние крови с определением газов крови определяли на анализаторе Radiometer ABL800 BASIC (Дания). Исследование проводилось на 1, 2, 5 и 8 сутки после проведения оперативного лечения ВПС.

4. Биохимические показатели крови включали исследование уровня общего билирубина, креатинина, мочевины, глюкозы, общего белка и СРБ. Исследования проводили на 1, 2, 5 и 8 сутки на биохимическом анализаторе Vitros 350, фирмы Ortho Clinical Diagnostics (США) с использованием наборов реагентов.

5. ЭХО-кардиографию выполняли на аппарате Vivid 7 Pro, фирмы General Electric (США) при поступлении в стационар, на 1, 2, 5 и 8 сутки после оперативного лечения. На ультразвуковом исследовании также проводилось диагностика плевральных выпотов в раннем послеоперационном периоде.

6. В качестве методов лучевой диагностики использовали аппараты Compact 30, фирмы Italrey (Италия) и Multix PROP, производства Siemens (Германия). На обзорной рентгенографии грудной клетки оценивали патологию легких (гипоперфузии, ателектазы, дистелектазы, пневмонии и признаки гидроторакса).

Диагностика ателектазов и пневмонии выполнялось на компьютерном томографе (КТ) Brilliance CT, фирмы Philips, сканируемый диапазон 750 мм, скорость от 0,5 до 143 мм/с.

7. Определение частоты дыхательных движений (ЧДД) в минуту проведена на аппарате BSM-2301K, производства Nihon Kohden (Япония). Данный показатель оценивался у пациентов при поступлении в стационар и после отлучения от искусственной вентиляции после проведенного хирургического лечения и на протяжении 10 суток. Производилось определение процента отклонения от верхней границы нормы в разных возрастных группах с целью оценки степени дыхательной недостаточности [122]. Для каждой возрастной группы было выбрано максимальное значение из нормы возрастного интервала, и определен показатель изменения в процентах. Так, у детей от 1 месяца до 3 месяцев интервал ЧДД находится в промежутке от 40 до 45 дыханий в минуту, в данном случае было взято максимальное значение 45; для детей в возрастной группе от 4

до 6 месяцев (35-40 – норма) – 40 дыханий; 7-12 месяцев (30-35 – норма) – 35 дыханий в минуту.

8. Индекс оксигенации (PaO_2/FiO_2; норма 470-490 ед.) – отношение парциального давления кислорода в артериальной крови и содержание кислорода во вдыхаемом воздухе оценивали на аппарате NBP-840, фирмы Puritan-Bennet (США). Индекс оксигенации определяли у всех пациентов сразу же после оперативного лечения и на протяжении 10 суток.

9. Насыщение крови кислородом (SpO_2) измеряли пульсоксиметром (BSM-2301K, Nihon Kohden, Япония) у всех пациентов с момента отлучения от искусственной вентиляции легких и на протяжении 10 суток.

10. Анкетный метод изучения КЖ детей. Использовали опросник QUALIN (русскоязычная версия) для оценки КЖ детей в возрасте от 3 месяцев до 3 лет (Приложение 3).

2.5. Методы лечения

2.5.1. Методы хирургического лечения ВПС

Хирургическое лечение детей проводили всем детям с ВПС. Анестезиологическое пособие включало в себя перевод ребенка на искусственное дыхание, установку периферических венозных и артериальных катетеров; установку центрального венозного и мочевого катетеров. Всем пациентам проводили комбинированный эндотрахеальный наркоз в сочетании с внутривенной анестезией. Среднее время анестезиологического пособия составило 201±28 мин.

Коррекция ВПС производили через срединную стернотомию с выделением магистральных сосудов. Устанавливали венозные канюли в верхнюю и нижнюю полые вены для забора крови из верхней и нижней половины туловища, артериальную канюлю – в восходящую аорту. Вводили кардиоплегический раствор, после полной остановки сердечной деятельности и выполняли

внутрисердечный этап хирургического лечения. Далее герметизировали камеры сердца и восстанавливали сердечную деятельность. Затем удаляли венозные и артериальные канюли, стабилизировали грудину стальными лигатурами, выполняли внутрикожный шов и накладывали асептическую повязку. Далее пациент переводился в РАО на искусственную вентиляцию легких.

2.5.2. Лечебные физические факторы и упражнения

Простой рандомизацией все дети были разделены на четыре группы:

В I группу вошли 38 пациентов, получавшие с первых суток постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией на фоне базовой медикаментозной терапии;

Во II группу – 40 пациентов, принимавшие с первых суток процедуры динамической электронейростимуляции на фоне базовой медикаментозной терапии;

В III группу были включены 39 пациентов, получавшие, в дополнение к стандартной терапии, комплексную терапию, включающую методику постурального дренажа с перкуссией, вибрацией и процедуры динамической электронейростимуляции;

В IV (контрольную) группу вошли 42 пациента, получавшие только базовую терапию.

Базовый стандарт медикаментозной терапии в послеоперационном периоде включал: анальгезию (фентанил на первые сутки, трамадол – 2-3 сутки, кеторол и парацетамол – 3-10 сутки), терапию сердечной недостаточности (фуросемид, гипотиазид), энтеральной недостаточности (эубиотики, пробиотики). Дозировки препаратов подбирали индивидуально, соответствующей возрастным нормам и массы тела детей. Кроме того, всем пациентам назначались ингаляционные препараты: лазолван – 2 ингаляции в сутки, из расчета 1 мл раствора, разведенного до 2 мл физраствора. Длительность терапии была одинаковой во всех группах детей.

Постуральный дренаж выполняли в положениях лежа на спине, боку и животе.

Перкуссию осуществляли с помощью ладони в форме буквы С, тем самым образуется воздушный карман. Для лучшего эффекта от процедуры, похлопывание проводили движением кисти, что позволяет избежать больших усилий, продолжительностью 1-2 минуты. Схема указана на рисунке 2.

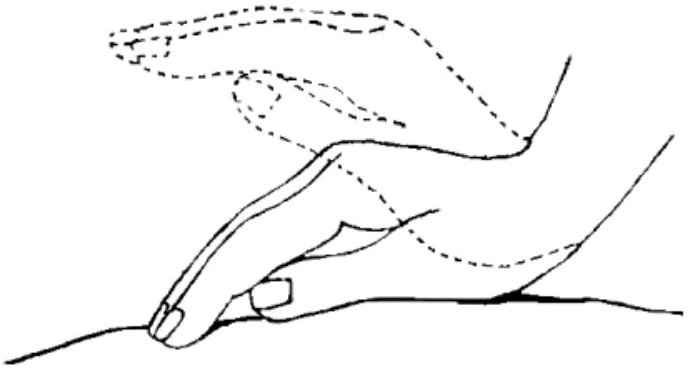


Рисунок 2 – Техника перкуссии

Для детей с маленькой массой (для удобства) использовали специализированные физео-чаши (Рисунок 3).

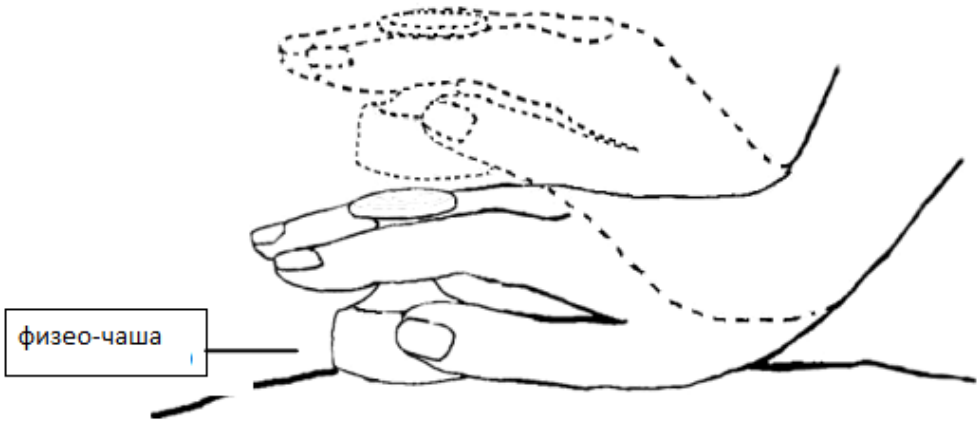


Рисунок 3 – Специализированная физео-чаша

В процессе вибрации плоскую ладонь (Рисунок 4) плотно прижимали к грудной клетке. Затем, напрягая руку и плечо, производили быстрое и дрожащее движение, подобно вибратору, преимущественно в момент акта выдоха ребенка, с минимальным давлением на грудную клетку. Кульминацией всех этих действий должен быть кашель, что приводит к форсированному выдоху и эффективной эвакуации мокроты в результате быстрого движения воздуха в дыхательных путях. Осуществляли три-четыре раза.

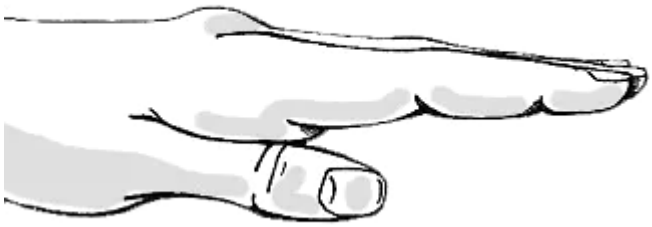


Рисунок 4 – Положение ладони во время проведения вибрации

Основные положения постурального дренажа и зоны проведения перкуссии и вибрации:

- положение лежа на спине для дренирования передних сегментов верхних долей легких. Перкуссию и вибрацию проводили между сосками и ключицей с обеих сторон в течение 1-2 минут. Положение ребенка указано на рисунке 5.



Рисунок 5 – Положение лежа на спине

- положение лежа на спине с возвышением головы на 30 градусов от положения лежа, для дренирования верхушечных сегментов верхних долей. Перкуссию и вибрацию проводили над ключицей ближе к плечам с обеих сторон, также в течение 1-2 минуты. Положение ребенка указано на рисунке 6.

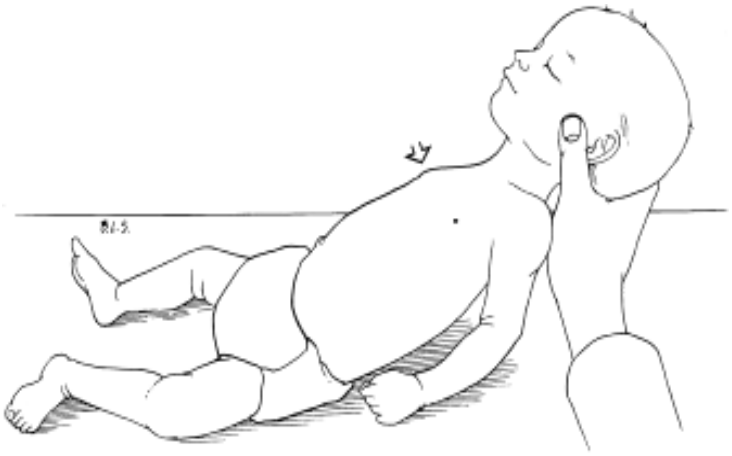


Рисунок 6 – Положение лежа с возвышением

- для осуществления дренажа средних долей пациенту придавали возвышенное положения таза на 15 градусов. Поворачивая ребенка на четверть оборота, затем проводили перкуссию и вибрацию над соском справа и слева в течение 1-2 минут. Положение ребенка указано на рисунке 7.

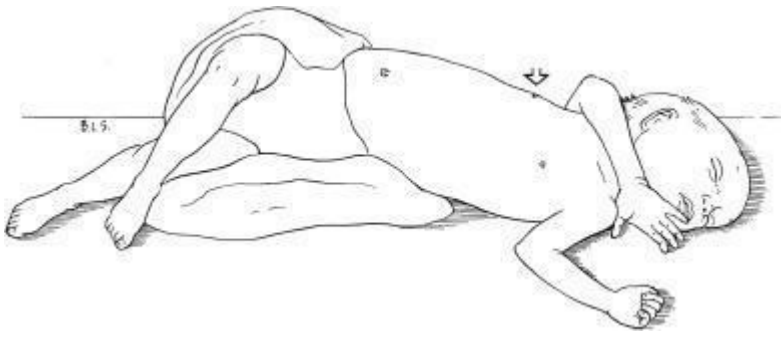


Рисунок 7 – Положение лежа на спине с возвышением и ротацией туловища

- положение на боку с приподнятым тазом на 15 градусов. Поворачивая ребенка вперед на четверть оборота, а затем производили перкуссию и вибрацию в

течение 1-2 минут. Данное положение позволяет дренировать боковые базальные сегменты нижних долей. Положение ребенка указано на рисунке 8.

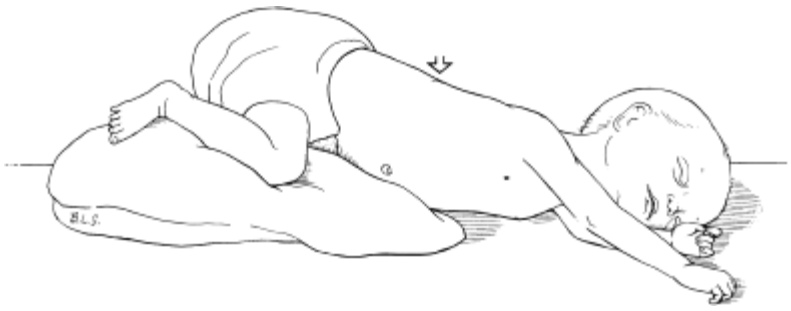


Рисунок 8 – Положение лежа на спине с возвышением и ротацией туловища

- для дренирования верхних сегментов нижних долей, производили перкуссию и вибрацию в течение 1-2 минут в верхней части лопатки справа и слева от позвоночника, в положении лежа на животе. Положение ребенка указано на рисунке 9.



Рисунок 9 – Положение лежа на животе

- для дренирования заднебазальных сегментов нижних долей легких придавали возвышенное положение таза на 15 градусов в положении лежа на животе, затем производили перкуссию и вибрацию над нижними ребрами справа и слева от позвоночника в течение 1-2 минут. Положение ребенка указано на рисунке 10.

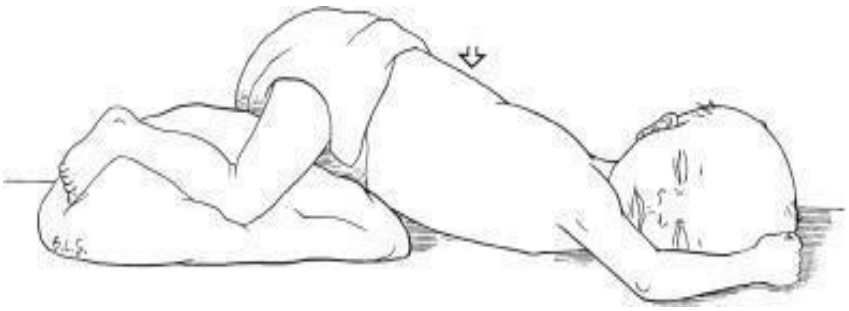


Рисунок 10 – Положение лежа на животе с возвышением таза

- для дренирования базальных сегментов нижних долей придавали возвышенное положение таза на 15 градусов в положении лежа на боку и проводили перкуссию и вибрацию в подмышечной впадине в течение 1-2 минут с обеих сторон. Положение ребенка указано на рисунке 11.



Рисунок 11 – Положение лежа на боку с возвышением таза

Постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией проводили 4 раза в сутки, ежедневно.

Динамическую электронейростимуляцию проводили от аппарата ДиаДЭНС (Рисунок 12), фирмы ДЭНАС МС, Россия (Регистрационный удостоверение № ИМ-7.98667). Воздействовали в промежутках между проведением постурального дренажа.



Рисунок 12 – аппарат ДиаДЭНС-ПКМ

Процедуру применяли в зонах проекции легких спереди от подмышечных линий до грудины и проекции легких сзади от подмышечной линии к позвоночнику контактным способом (Рисунок 13), лабильной методикой, продольным движением со скоростью 0,2-05 см/с, с частотой 77 Гц и продолжительностью, соответствующей массе теле ребенка. Так, ребенку с 5 кг продолжительность воздействия составляла 5 минут. Применяли режим аппарата «детский доктор» и выборе возраста до 1 года. Процедуры назначали 6 раза в сутки, ежедневно.

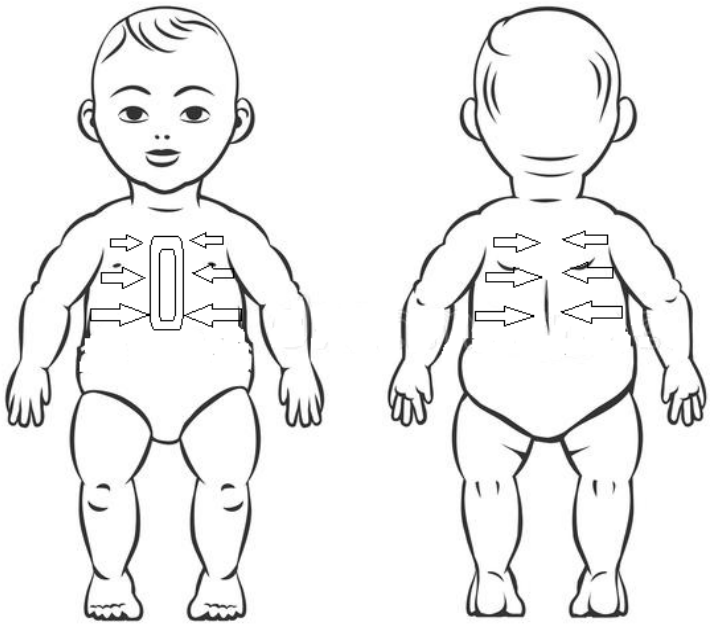


Рисунок 13 – Схема проведения процедуры ДЭНС

2.6. Методы статистического анализа результатов исследования, и оценка эффективности восстановительного лечения

Проверка нормальности распределения вероятности количественных признаков проведена с применением критерия Колмогорова-Смирнова. При нормальном распределении признака рассчитывали среднее арифметическое и стандартную ошибку. Сравнение средних величин между группами выполнена с использованием t-критерия Стьюдента.

При однородности дисперсии сравниваемых групп по качественному признаку применялся t-критерий Стьюдента для относительных величин, с определением доли единиц, имеющих исследуемый признак, а также среднюю ошибку относительного показателя (M±m).

Для анализа взаимосвязи между количественными признаками применяли корреляционный анализ с оценкой ранговых коэффициентов корреляции Спирмена для статистического изучения связи между явлениями.

Зависимость между двумя количественными переменным изучали с применением корреляционного анализа с определением коэффициента корреляции Пирсона.

Статистический U-критерий Манна-Уитни применяли для оценки различий между двумя независимыми, непараметрическими выборками по уровню какого-либо признака, измеренного количественно.

Различия считали достоверными при $p<0,05$.

Проведена простая рандомизация с распределением пациентов на 4 группы с помощью таблицы случайных чисел.

Математический анализ выполнен на персональном компьютере с помощью статистического пакета программ STATISTICA10.

Для оценки эффективности восстановительного лечения была составлена интегральная таблица (Приложение 4). Ее основу составила унифицированная система стандартизации значений качественных и количественных показателей по шкале Харрингтона [86], включающая в себя количественные и качественные показатели, отражающие клинико-анамнестические, лабораторные и инструментальные данные пациентов, характеризующие течение заболевания и выражающаяся в баллах с учетом проводимой терапии в стационаре.

Каждый показатель оценивался в 1 балл. На десятые сутки на основании интегральной оценки полученных баллов все дети были разделены на три градации.

В группу «значительное улучшение» вошли дети, набравшие 8-10 баллов, у которых прекратился кашель, отсутствовала мокрота, гипертермия, астенизация на фоне нормальных значений лабораторных и инструментальных методов исследований; «улучшение» – больные с 5-7 баллами, с отчетливой тенденцией к улучшению субъективных симптомов и лабораторно-инструментальных методов; «незначительное улучшение» – пациенты с 0-4 баллами, у которых в результате лечения была отмечена положительная динамика по отдельным клиническим и лабораторно-инструментальным показателям.

Глава 3. ДИНАМИКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕЧЕБНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

В основу исследования вошли 159 детей с ВПС в возрасте с 1 до 12 месяцев. Всем пациентам проведена радикальная хирургическая коррекция ВПС в условиях ИК.

После оперативного вмешательства пациенты были рандомизированы на 4 группы в зависимости от вида полученных реабилитационных мероприятий:

В I группу вошли 38 пациентов, получавшие с первых суток постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией на фоне базовой медикаментозной терапии;

Во II группу – 40 пациентов, принимавшие с первых суток процедуры динамической электронейростимуляции на фоне базовой медикаментозной терапии;

В III группу были включены 39 пациентов, получавшие, в дополнение к стандартной терапии, комплексную терапию, включающую методику постурального дренажа с перкуссией, вибрацией и процедуры динамической электронейростимуляции;

В IV (контрольную) группу вошли 42 пациента, получавшие только базовую терапию.

3.1. Динамика клинических симптомов до и после восстановительного лечения у детей после хирургической коррекции ВПС

Все дети хорошо переносили реабилитационные мероприятия. Ни в одном случае не отмечено побочных эффектов восстановительного лечения, аллергических реакции и осложнений.

После курса процедур во всех группах больных отмечено позитивная динамика изученных клинических симптомов (Таблица 7).

Таблица 7 – Клинические симптомы до и после восстановительного лечения

Клинические симптомы	I группа n=38 абс./%		II группа n=40 абс./%		III группа n=39 абс./%		IV группа n=42 абс./%	
	до	после	до	после	до	после	до	после
Астенизация	35/92,1	10/28,6*	34/85,0	10/29,4*	33/84,6	3/9,1**	32/76,2	15/46,9*
Кашель	24/63,2	13/54,2*	18/45%	10/55,5	22/56,4	2/9,1**	21/50,0	14/66,6
Гипертермия	10/26,3	4/40,0	12/30,0	3/12,5%*	13/33,3	2/15,4**	17/40,5	9/52,9
Хрипы	30/78,9	12/40,0*	34/85%	16/47,1*	29/74,4	4/13,8**	35/83,3	28/80,0

Примечание: n – количество больных; * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

Так, в I группе детей астенизация исчезла или существенно уменьшилась в 71,4% случаев, кашель – в 45,8%, гипертермия – в 60,0% и хрипы – в 60,0%; во II – соответственно в 44,5-87,5%, в основной (III группа) – в 84,6-90,9%, контрольной (IV группа) – в 20,0-53,1%.

При этом наиболее благоприятные сдвиги выявлены в основной группе детей, получавших постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией и динамическую электронейростимуляцию (статистический значимое обратное развитие имели все клинические проявления; $p<0,01$-$0,001$). У пациентов, принимавших постуральный дренаж с перкуссией и вибрацией (I группа), достоверная динамика отсутствовала в гипертермии, а у детей, получавших динамическую электронейростимуляцию (II группа), – в кашле. Наименее выраженные сдвиги изученных показателей зарегистрированы в контрольной группе (IV группа), статистически значимо уменьшились лишь проявления астенизации ($p<0,05$).

3.2. Динамика показателей изменения частоты дыхания

Оценена динамика показателей изменения частоты дыхания с 1 по 10 сутки в сравнительном плане между группами. Так, при анализе ЧДД у пациентов I группы, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией

на фоне стандарта базовой терапии, и контрольной группы (IV группа) выявлены различия уже на первые сутки, которые достигали достоверных различий на вторые и третьи сутки (p<0,05). Данные представлены на рисунке 14.

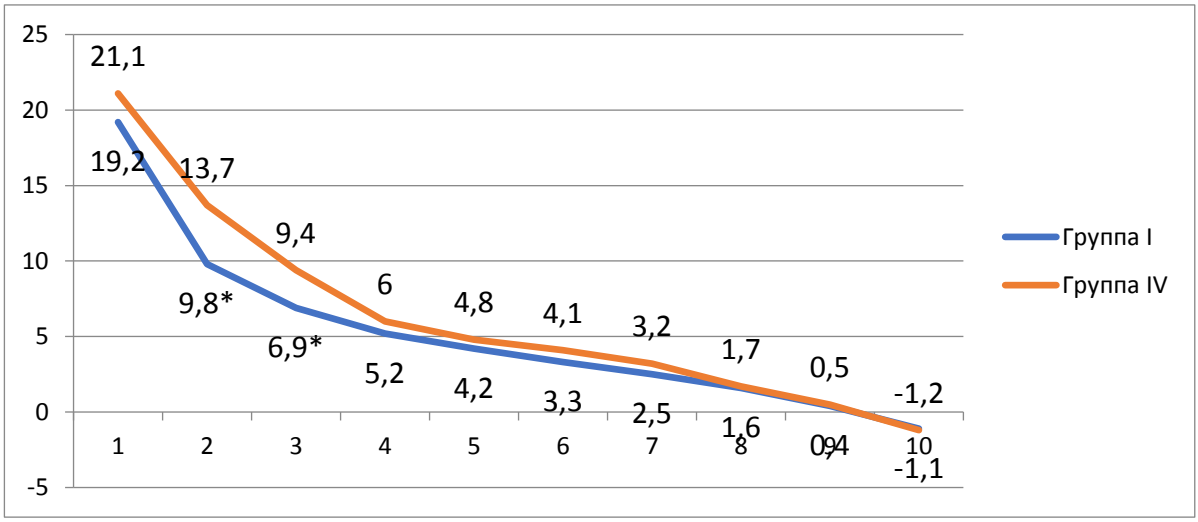


Рисунок 14 – ЧДД у детей первой и контрольной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей (p<0,05).

При анализе ЧДД у пациентов II группы, получавших процедуры динамической электронеростимуляции на фоне стандарта базовой терапии, и IV группы (Рисунок 15) выявлены различия также на первые сутки, а статистически достоверные различия получены на пятые сутки после начала терапии (p<0,05).

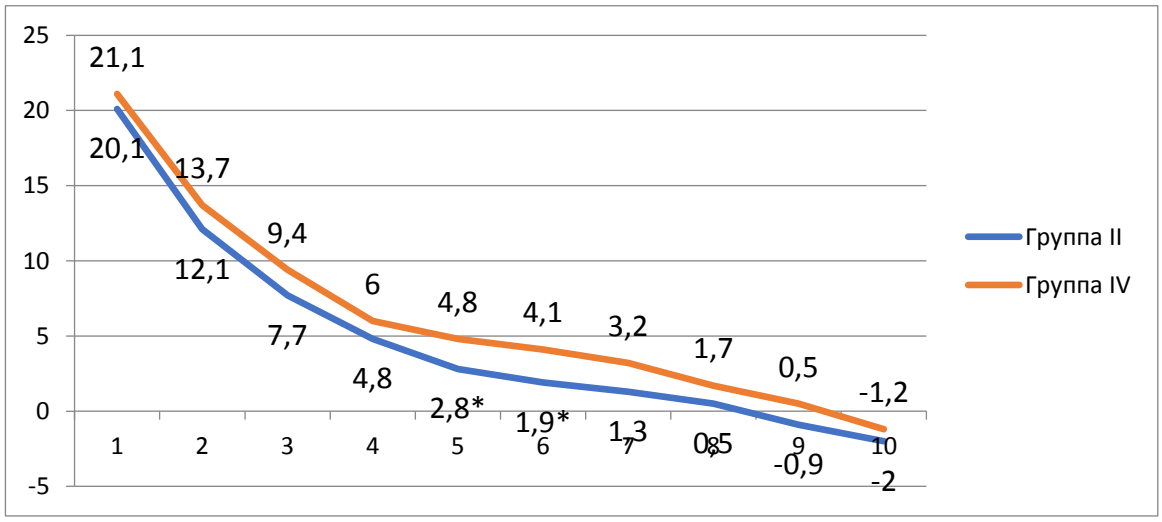


Рисунок 15 – ЧДД у детей второй и контрольной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей (p<0,05).

При оценке ЧДД у пациентов III группы, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и процедурами динамической электронеростимуляции, выявлено отличие уже на первые сутки после начала восстановительного лечения. Статистически достоверные различия получены, начиная со вторых и до седьмых суток, включительно ($p<0,05$). В дальнейшем данный показатель планомерно достигал нормальных физиологических значений (Рисунок 16).

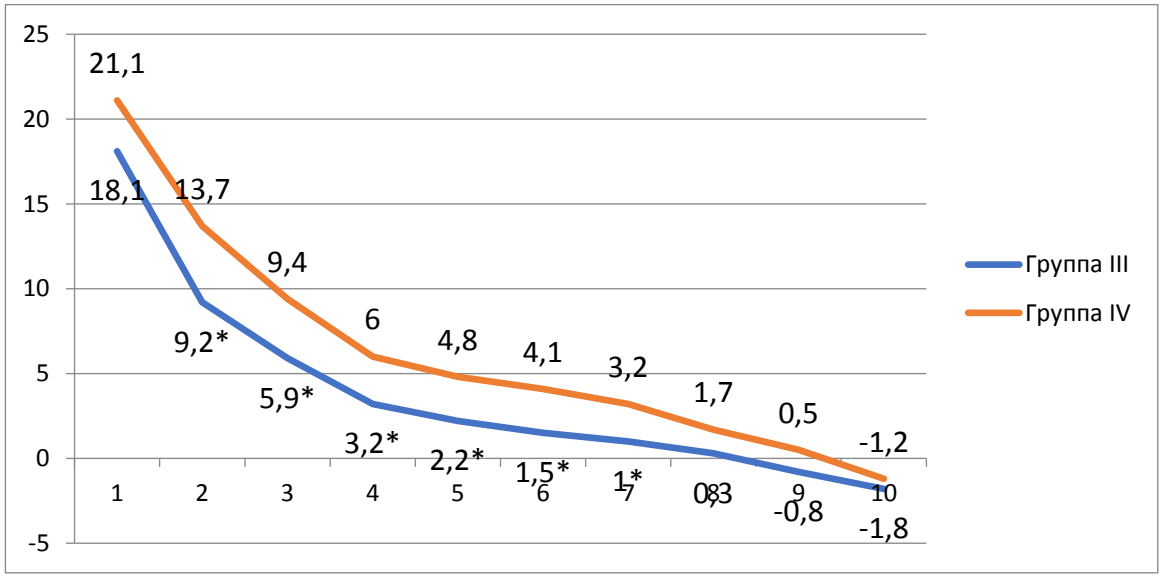


Рисунок 16 – ЧДД у детей основной и контрольной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

При сравнительной оценке динамики ЧДД пациентов I и III групп на четвертые и пятые сутки после экстубации зарегистрирована отчетливая тенденция ($p=0,068$), без статистически значимых отличий (Рисунок 17).

При проведении сравнительной оценка и пациентов II группы, получавших процедуры динамической электронеростимуляции и III группы, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и электропроцедурами на фоне с базовой терапией (Рисунок 18), некоторые отличия получены на вторые и третьи сутки после экстубации пациентов ($p=0,084$).

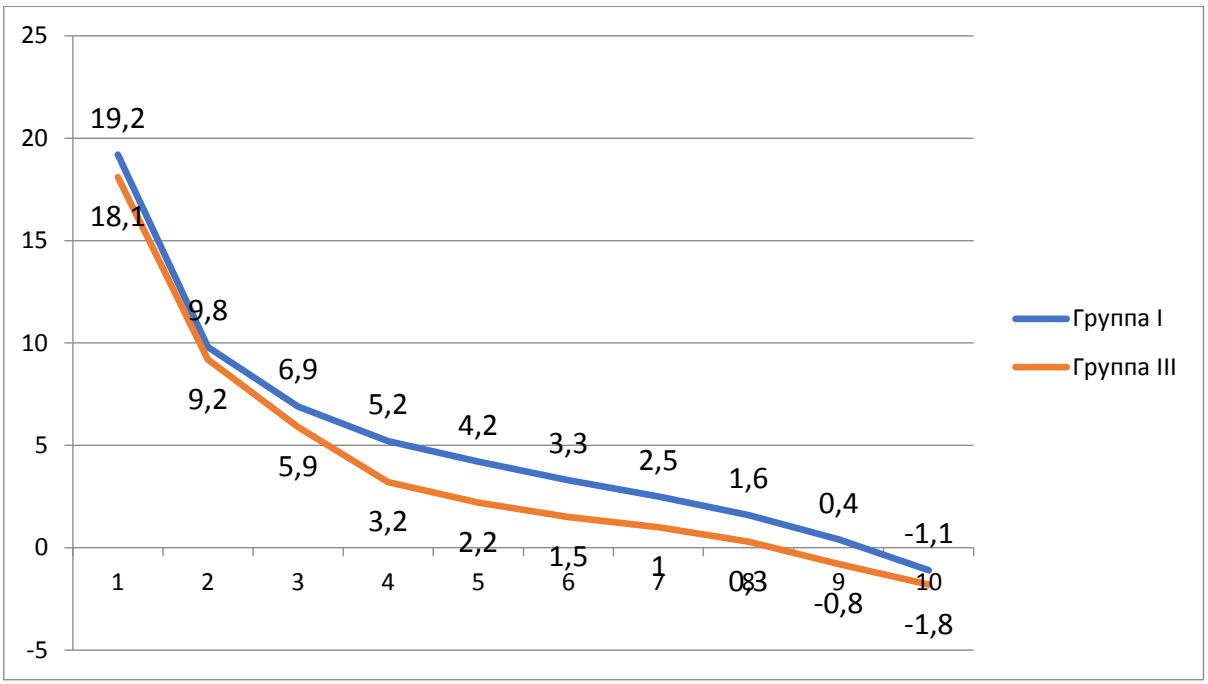


Рисунок 17 – ЧДД у детей первой и основной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

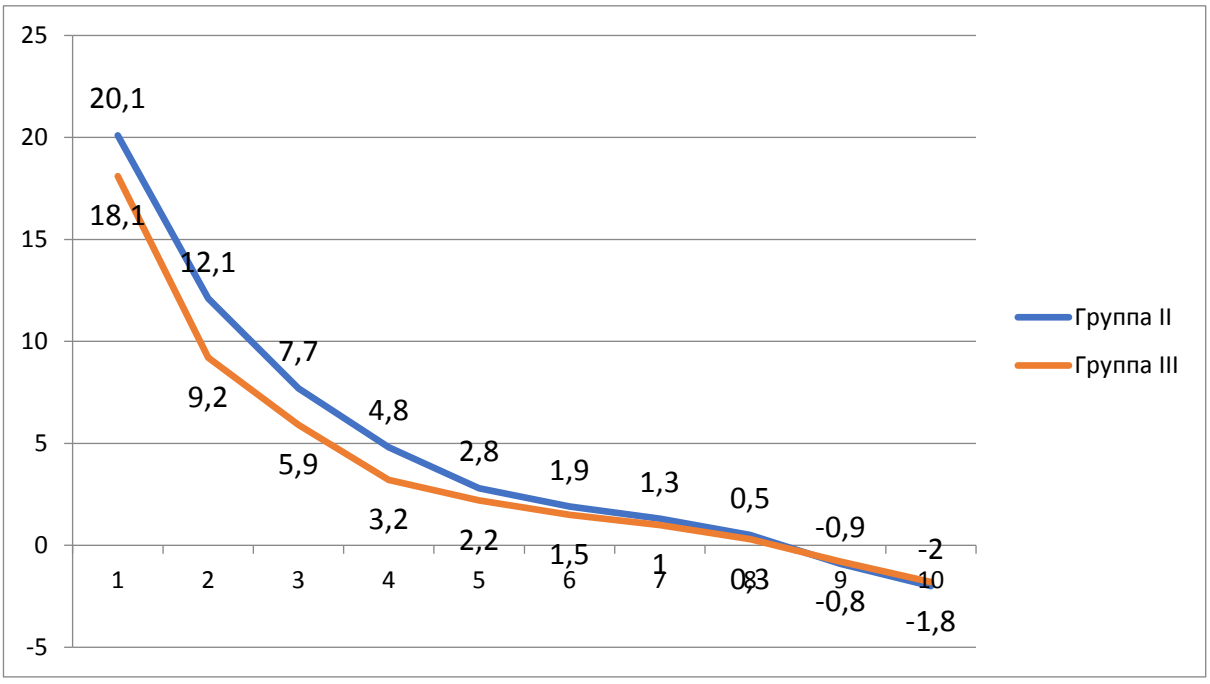


Рисунок 18 – ЧДД у детей второй и основной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

Следует отметить, что во всех случаях/группах к десятым суткам данный показатель планомерно достигал нормальных значений и был без достоверных различий к концу лечения.

3.3. Динамика показателей средней сатурации

Динамика показателей SpO_2 оценена с первых по десятые сутки. После применения постурального дренажа в сочетании перкуссией и вибрацией получено улучшение показателей средней сатурации за сутки в сравнении с контрольной группой. При этом SpO_2 в I группе был выше в первые 4 суток после экстубации, с достоверными различиями на вторые и третьи сутки ($p<0,006$ и $p<0,03$, соответственно) после отлучения от искусственной вентиляции легких. Следует отметить, что к пятым-шестым суткам показатели в обеих группах сравнивались, постепенно приближаясь к норме (Рисунок 19).

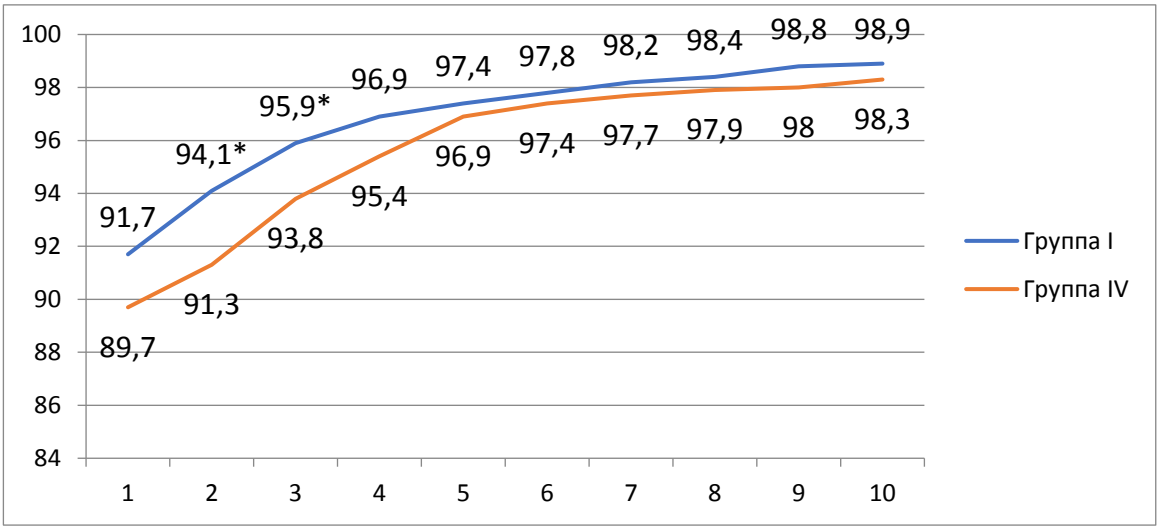


Рисунок 19 – Средняя сатурация у детей первой и контрольной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

После применения процедур динамической электронеростимуляции в сочетании со стандартной терапией получено также улучшение показателей средней сатурации за сутки. При этом показатель во II группе был выше, начиная с первых суток применения, близкий к статистически значимым – на четвертые ($p=0,0534$). Достоверные отличая получены на четвертые-пятые сутки ($p<0,05$) после отлучения от искусственной вентиляции легких. Начиная с седьмых суток, показатели SpO_2 в обеих группах сравнивались, постепенно приближаясь к норме (Рисунок 20).

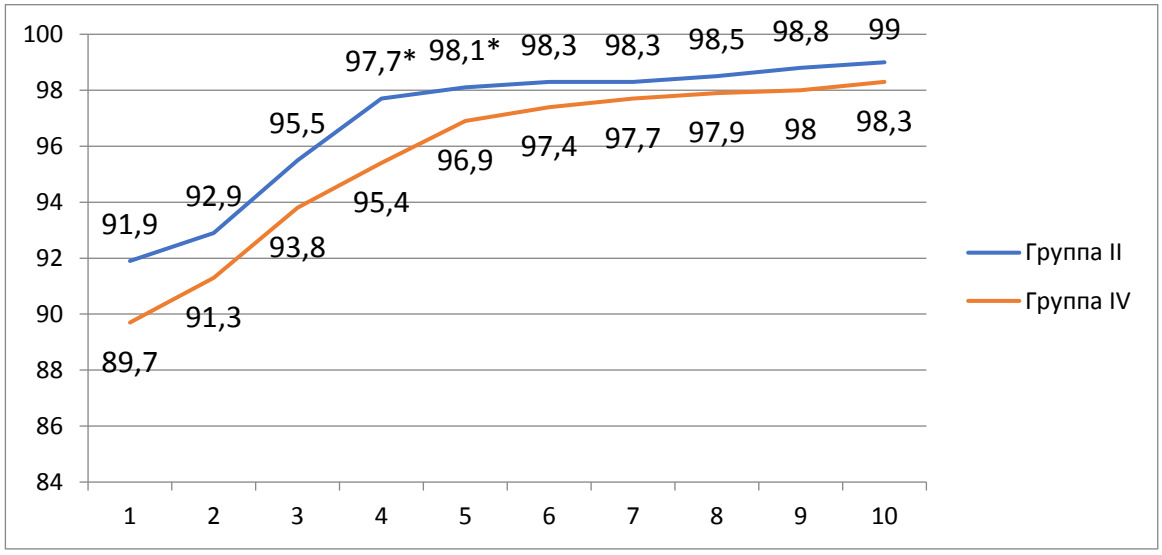


Рисунок 20 – Средняя сатурация у детей второй и контрольной групп после экстубации и на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей (p<0,05).

После применения комплекса ЛФФ в сочетании со стандартной терапией получена лучшая динамика показателей SpO_2 по суткам.

При этом показатель в основной (III группе) был достоверно выше, начиная с первых суток применения, достоверные различия сохранялись до шестого дня (p<0,05) после отлучения от искусственной вентиляции легких (Рисунок 21).

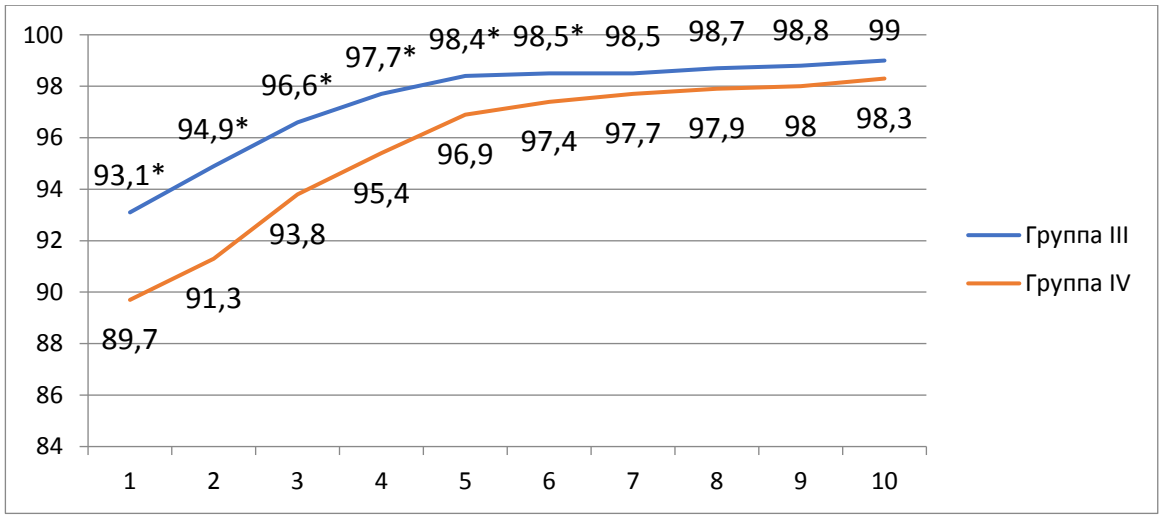


Рисунок 21 – Средняя сатурация у детей основной и контрольной групп после экстубации на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей (p<0,05).

При сравнительной оценке уровня SpO_2 у пациентов I группы, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и III (основной) группы, незначительные различия наблюдались к пятым суткам, но статистический значимых отличий не выявлено (Рисунок 22).

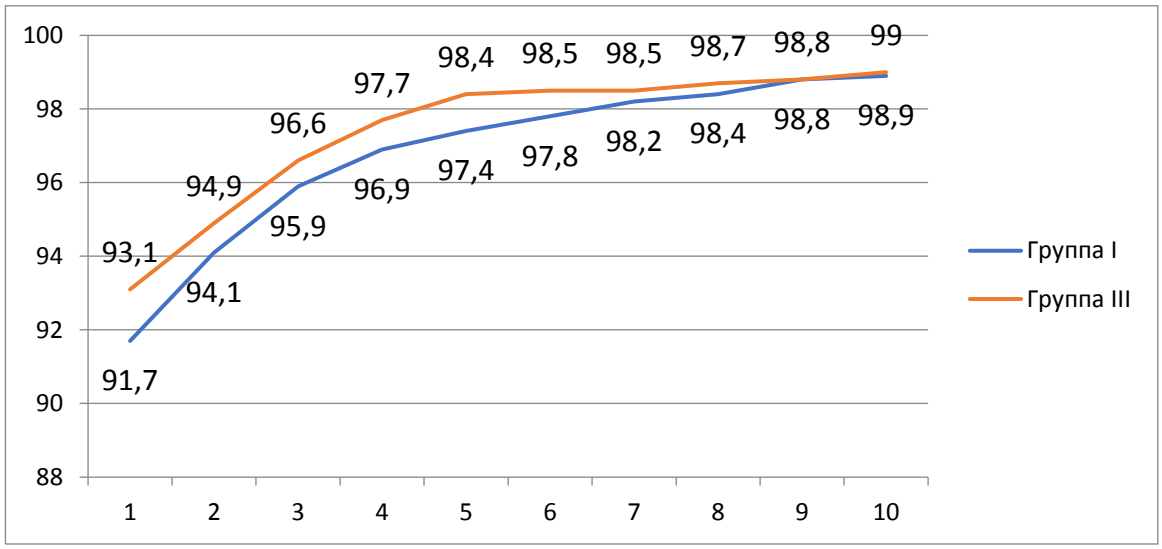


Рисунок 22 – Средняя сатурация у детей первой и основной групп после экстубации на протяжении 10 суток (%)

При проведении сравнительной оценки пациентов II группы, получавших процедуры динамической электронеростимуляции в сочетании с базовой терапией и III группы, некоторые отличия получены уже на первые сутки после экстубации пациентов, с наибольшей разницей на 2 сутки (p=0,072). Статистический значимых отличий у данных двух групп не выявлено (Рисунок 23).

3.4. Динамика индекса оксигенации

Во всех группах детей оценена динамика PaO_2/FiO_2 с первых по десятые сутки. При этом отмечено снижение данного показателя на сутки после операции, что объясняется отлучением от искусственной вентиляции, приводящее к падению газообменной функции легких.

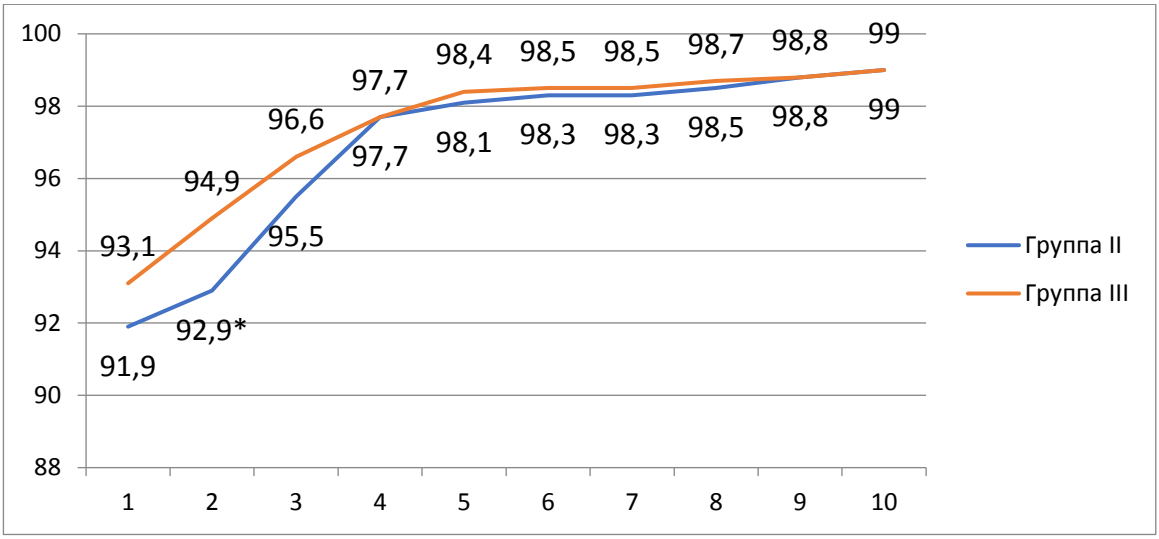


Рисунок 23 – Средняя сатурация у детей второй и основной групп после экстубации на протяжении 10 суток (%)

Примечание: * – достоверные различия между группами детей (p<0,05).

Анализ уровня PaO_2/FiO_2 в I группе выявил статистически значимые различия на третьи-пятые сутки после оперативного лечения (p<0,05), в сравнении IV группой детей. Данные представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Индекс оксигенации в среднем значении за сутки в послеоперационном периоде у I и IV групп детей

Сутки	Группы (M±m)	
	I (n=38)	IV (n=42)
1	361,2±4,3	357,8±3,8
2	**353,6±6,1***	337,1±5,2
3	**361,4±5,5***	343,6±5,6
4	**387,4±5,8***	371,9±4,9
5	**412,5±6.0***	395,3±6,1
6	440,3±8,7	418,5±7,2
7	456,9±6,5	440,3±5,4
8	474,6± 5,3	462,2±6,5
9	476,2±5,4	465,8±5,9
10	480,5±5,6	472,4±4,6

Примечание: n – количество больных; * – достоверные различия между группами детей (p<0,05).

Во II группе достоверные различия (p<0,05) получены на пятые-шестые сутки после оперативного лечения (Таблица 9).

Таблица 9 – Индекс оксигенации в среднем значении за сутки в послеоперационном периоде у II и IV групп детей

Сутки	Группы (M±m)	
	II (n=40)	IV(n=42)
1	360,2±4,3	357,8±3,8
2	344,9±5,8	337,1±5,2
3	355,4±5,2	343,6±5,6
4	385,2±5,4	371,9±4,9
5	**416,6±5,6***	395,3±6,1
6	**446,7±7,2***	418,5±7,2
7	458,4±6,2	440,3±5,4
8	478,2±5,1	462,2±6,5
9	478,6±5,5	465,8±5,9
10	481,3±5,2	472,4±4,6

Примечание: n – количество больных; * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

В дальнейшем индекс оксигенации в обеих группах постепенно поднимался, но во II группе повышение данного показателя происходило более выражено.

Анализ PaO_2/FiO_2 в III группе выявил статистически значимые ($p<0,05$) различия со вторых суток после оперативного лечения. В дальнейшем индекс оксигенации в обеих группах планомерно поднимался, но в третьей – его увеличение происходило более выражено с достоверными различиями до седьмых суток после операционного периода ($p<0,05$). Данные представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Индекс оксигенации в среднем значении за сутки в послеоперационном периоде у третьей и контрольной групп детей

Сутки	Группы (M±m)	
	III (n=39)	IV(n=42)
1	363,2±4,6	357,8±3,8
2	**355,8±7,2***	337,1±5,2
3	**377,0±6,9***	343,6±5,6
4	**418,5±9,6***	371,9± 4,9
5	**441,9±9,2***	395,3±6,1
6	**452,4±7,6***	418,5±7,2
7	**460,1±7,9***	440,3±5,4
8	470,1± 6,8	462,2±6,5
9	475,1±6,2	465,8±5,9
10	478,1±5,8	472,4±4,6

Примечание: n – количество больных; * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

При проведении сравнительной оценки PaO_2/FiO_2 у пациентов I группы, получавших процедуры динамической электронеростимуляции и III группы, принимавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и электролечение, отличия получены уже на 1 сутки после экстубации пациентов с наибольшей, статистический значимой, разницей на третьи-пятые сутки ($p<0,05$). Данные представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Индекс оксигенации в среднем значении за сутки в послеоперационном периоде у первой и третьей групп детей

Сутки	Группы (M±m)	
	I (n=38)	III (n=39)
1	361,2±4,3	363,2±4,6
2	353,6±6,1	355,8±7,2
3	361,4±5,5	377,0±6,9
4	387,4±5,8	**418,5±9,6***
5	412,5±6.0	**441,9±9,2***
6	440,3±8,7	452,4±7,6
7	456,9±6,5	460,1±7,9
8	474,6± 5,3	470,1± 6,8
9	476,2±5,4	475,1±6,2
10	480,5±5,6	478,1±5,8

Примечание: n – количество больных; * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

При проведении сравнительной оценки PaO_2/FiO_2 пациентов II группы, получавшей постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и базовой терапией и III группы, принимавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и процедурами динамической электронеростимуляции (Таблица 12), отличия получены уже на первые сутки после экстубации пациентов с наибольшей, статистический значимой, разницей на третьи-пятые сутки ($p<0,05$).

Таблица 12 – Индекс оксигенации в среднем значении за сутки в послеоперационном периоде у второй и третьей групп детей

Сутки наблюдения	Группы (M ± m)	
	II (n=40)	III (n=39)
1	360,2±4,3	363,2±4,6
2	344,9±5,8	355,8±7,2
3	355,4±5,2	**377,0±6,9***
4	385,2±5,4	**418,5±9,6***
5	416,6±5,6	**441,9±9,2***
6	446,7±7,2	452,4±7,6
7	458,4±6,2	460,1±7,9
8	478,2±5,1	470,1± 6,8
9	478,6±5,5	475,1±6,2
10	481,3±5,2	478,1±5,8

Примечание: n – количество больных; * – достоверные различия между группами детей ($p<0,05$).

3.5. Анализ лабораторных показателей

Анализ результатов исследования ОАК (по общему количеству лейкоцитов) показал отсутствие достоверных различий на всех этапах госпитального лечения. Следует отметить, что на восьмые сутки количество лейкоцитов было несколько больше у пациентов контрольной группы ($10.7±0,8x10^9$/л).

Результаты ОАК и лейкоцитарной формулы в конце восстановительного лечения были в пределах нормальных значений у 138 (86,8%) детей. Динамика содержания лейкоцитов в крови на вторые и восьмые сутки представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Динамика средний значений общего количества лейкоцитов у детей всех групп на вторые и восьмые сутки после операции

Сутки	I группа (n=38) x10^9/л	II группа (n=40) x10^9/л	III группа (n=39) x10^9/л	IV группа (n=42) x10^9/л
2	10,2±0,7	10,3±0,5	10,4±0,7	11,1±0,7
8	9,8±0,8	10,2±0,6	9,76±0,7	10,7±0,8

Примечание: n – количество больных.

Анализ уровня СРБ в крови, показал его повышение у всех пациентов в раннем послеоперационном периоде, что, по-видимому, обусловлено отрицательным влиянием ИК и SIRS, с максимальным приростом данного теста на вторые сутки. В динамике проведена оценка изменения СРБ на вторые и восьмые сутки послеоперационного периода.

Так, у детей I (сравнения) и IV (контрольной) группы показатели СРБ на вторые сутки находились на одинаковом исходном уровне, на восьмые сутки – получены только отчетлива тенденция, без статистических различий (Рисунок 24).

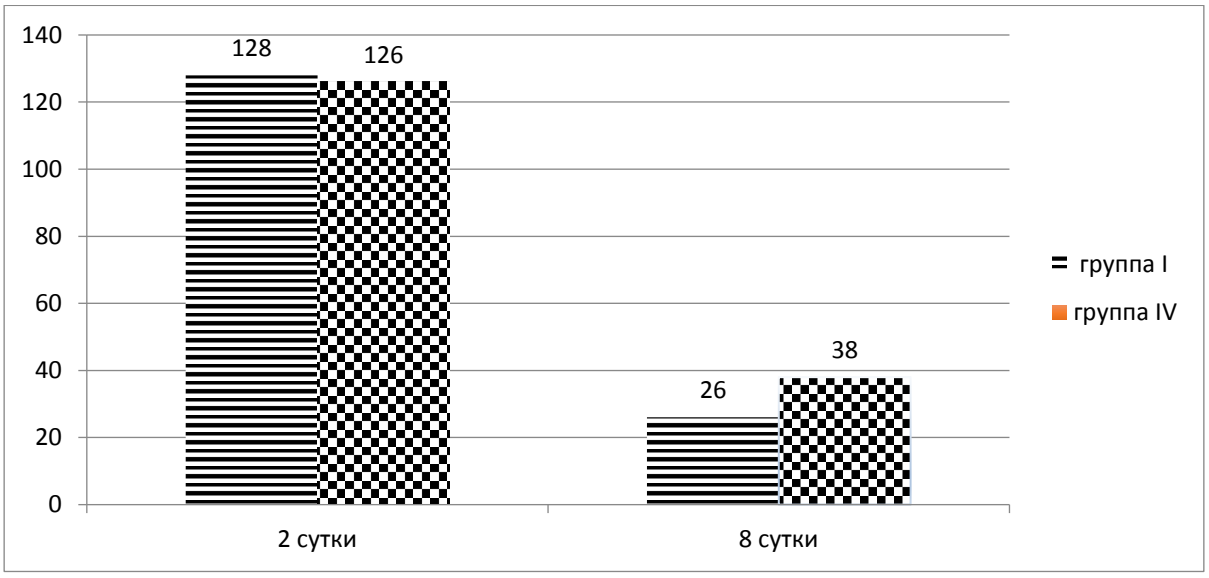


Рисунок 24 – Среднее значение СРБ у детей первой и четвертой групп на 2 и 8 сутки после хирургической коррекции ВПС (мг/л)

При проведении сравнительной оценки СРБ у детей II группы, получавших процедуры динамической электронеростимуляции в сочетании с базовой терапией, и больных IV группы, принимавших только базовую терапию, выявлены отчетливые отличия уже на вторые сутки после операции, но к восьмым суткам статистически значимых различий не получено (Рисунок 25).

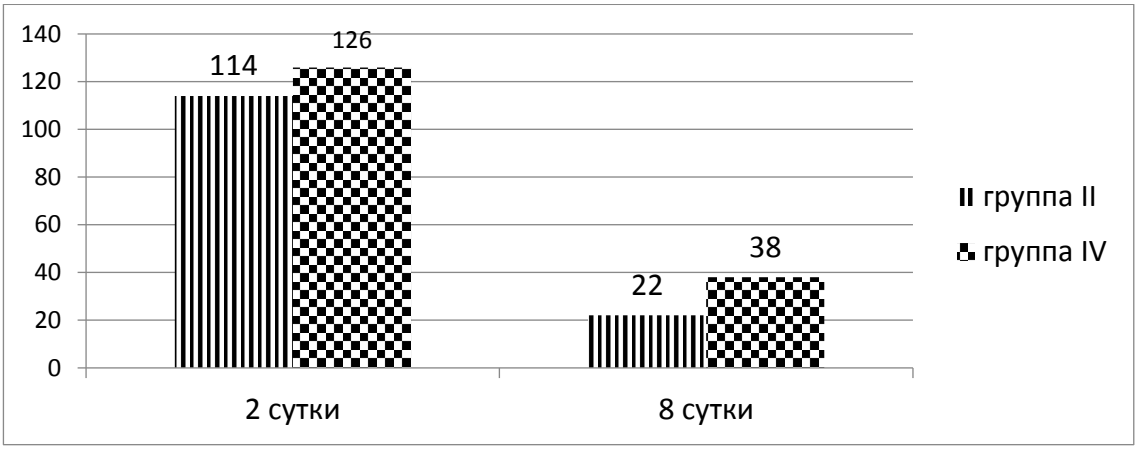


Рисунок 25 – Среднее значение СРБ у детей второй и четвертой групп на 2 и 8 сутки после хирургической коррекции ВПС (мг/л)

Анализ оценки СРБ у пациентов III группы, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и процедурами динамической электронеростимуляции, и детей IV группы, принимавших только базовую терапию, показал отличия уже на 2 сутки после операции, а на 8 сутки показатель СРБ снизился существенно больше в основной группе, достигая статистически значимому различию ($p<0,05$). Данные представлены на рисунке 26.

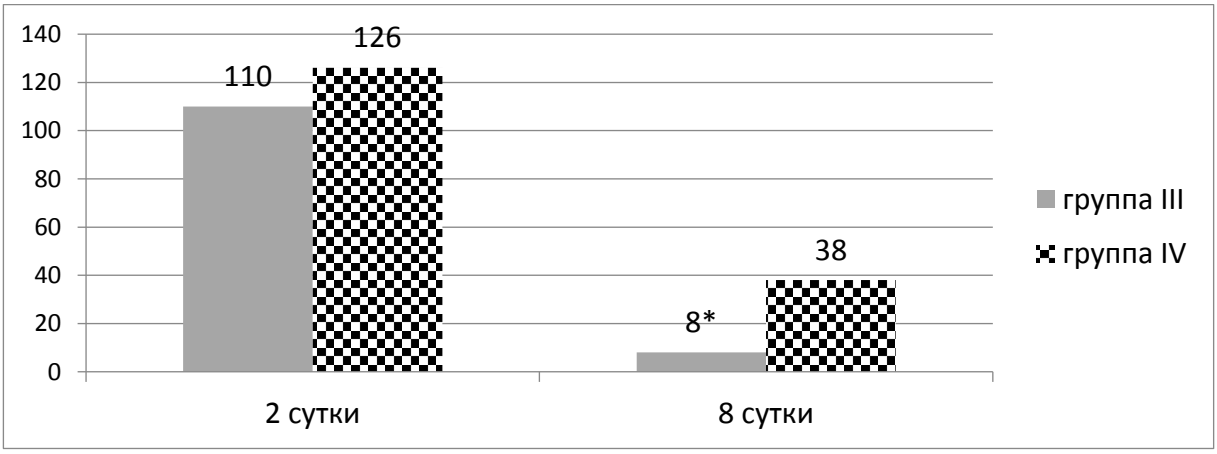


Рисунок 26 – Среднее значение СРБ у III и IV группы на 2 и 8 сутки, после хирургической коррекции ВПС (мг/л)

Примечание: * – достоверные различия между группами пациентов ($p<0,05$).

Резюме

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о лучших результатах при применении комплексной медицинской реабилитации у детей после хирургической коррекции ВПС (постуральный дренаж в сочетании с перкуссией/вибрацией и динамической электронейростимуляции), по сравнению с раздельным использовании составляющих данного комплекса на клинико-функциональные и лабораторные показатели. В данной группе пациентов наблюдалось благоприятное и статистически значимое изменение ЧДД и сатурации начиная со 2 суток после отлучения пациента от искусственной вентиляции легких и до 6 суток, включительно ($p<0,05$). В то время, как у пациентов групп сравнения (I и II группы) отклонения ЧДД от верхней границы нормы достоверно улучшался несколько позднее после экстубации – на 2-3 и на 5-6, соответственно. В III группе пациентов, получены статистически значимые различия (SpO_2), начиная с первых суток после отлучения пациента от искусственной вентиляции легких ($p<0,05$), пациенты I и II групп лишь на 2-3 и на 5-6, соответственно.

Повышение концентрации в крови СРБ было зарегистрировано у всех пациентов в раннем послеоперационном периоде, что, по-видимому, обусловлено влиянием ИК и проявлением SIRS. Максимальный прирост у всех пациентов был на 2 сутки, далее отмечно снижение данного показателя во всех исследуемых группах, но достоверное снижение ($p<0,05$) – выявлено у детей III группы, которые получали комплексную медицинскую реабилитацию (постуральный дренаж в сочетании с перкуссией, вибрацией и динамическая электронейростимуляция) на фоне стандарта базовой терапии.

Глава 4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПО ДАННЫМ НЕПОСРЕДСТВЕННЫХ И ОТДАЛЕННЫХ (КАЧЕСТВО ЖИЗНИ) РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Хирургическое лечение ВПС с применением ИК, предполагает сложное анестезиологическое пособие в структуре комбинированного наркоза. После непосредственной коррекции ВПС пациенты были переведены в РАО на искусственную вентиляцию легких. В дальнейшем опираясь на клинические данные (уровень сознания, биомеханика дыхания), лабораторные (кислотно-щелочное состояние, индекс оксигенации) и параметры искусственной вентиляции легких – пациентов отлучали от аппарата.

Все перечисленные медицинские манипуляции, гиподинамия, снижение иммунитета, общая морфофункциональная незрелость организма грудного ребенка обуславливают развитие ранних послеоперационных осложнений.

Таким образом, исходя из вышеизложенного, в ходе исследования были оценены: длительность нахождения пациента на искусственной вентиляции легких и на основании обзорных рентгеновских снимков и КТ грудной клетки частота дыхательных осложнений (ателектазы, дистелектазы, пневмонии, трахеобронхиты). После перевода в общую палату, критериями оценки эффективности восстановительного лечения детей были: проявления дыхательной недостаточности, общеклинические данные состояния пациентов (астенизация, периодическая гипертермия, кашель, наличие проводных хрипов и мокроты), лабораторные данные ОАК и СРБ на 2 и 8 сутки после операции, а также а также длительность пребывания в стационаре.

4.1. Сравнительный анализ результатов восстановительного лечения детей после хирургической коррекции ВПС в раннем послеоперационном периоде

При обследовании детей контрольной группы (IV; стандарт базисной терапии) выявлены клинические признаки трахеобронхита у 23 пациентов (54,8%).

У детей, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией на фоне медикаментозных препаратов (I группа), данное заболевание диагностировано у 9 человек (23,7%). В группе детей, принимавших процедуры динамической электронейростимуляции (III группа), признаки трахеобронхита обнаружены у 11 детей (27,5%). При назначении разработанной комплексной методики (III группа; постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией и динамическая электронейростимуляция) трахеобронхит зарегистрирован у 5 детей (12,8%). При этом получены статистически значимые различия между первыми тремя группами с контрольной ($p<0,05$), с наименьшим числом заболевания при использовании комплексного воздействия ($p<0,01$). Данные представлены на рисунке 27).

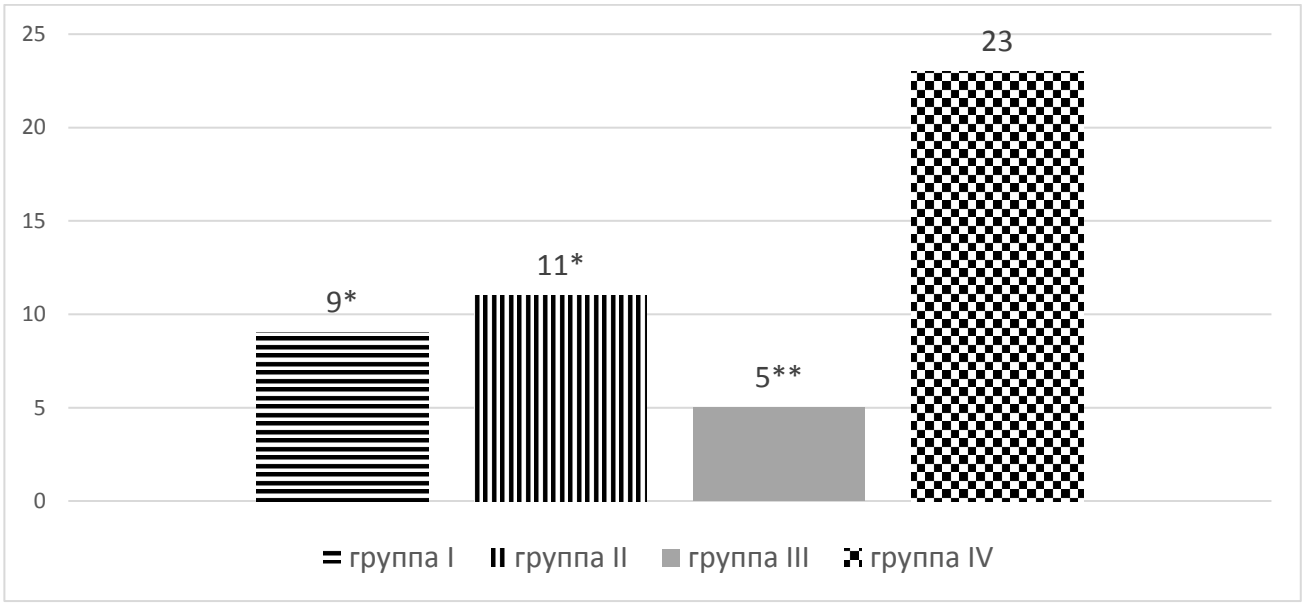


Рисунок 27 – Частота трахеобронхитов в группах детей (чел.)

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы ($p<0,05$); ** – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы ($p<0,01$).

После проведённой хирургической коррекции ВПС, на первые, вторые сутки выполнялся обзорный рентгеновский снимок для исключения патологии легочной ткани (ателектаз, дистелектаз и пневмонии).

По данным лучевой диагностики ателектазы и дистелектазы выявлены у 13 пациентов IV группы (30,9%), в I – у 4 (10,5%), во II – у 6 (15,0%). В группе детей, получавших разработанную комплексную методику медицинской реабилитации

(III группа), ателектазы и дистелектазы выявлены у 3 человек (7,7%). Статистически существенных различий между группами сравнения и контрольной не отмечено (p<0,1). Наименьшее число данных осложнений получено в основной группе детей с комбинированным использованием ЛФФ, но достоверных различий также не получено, при ее отчетливой тенденции (p=0,0509). Данные представлены на рисунке 28.

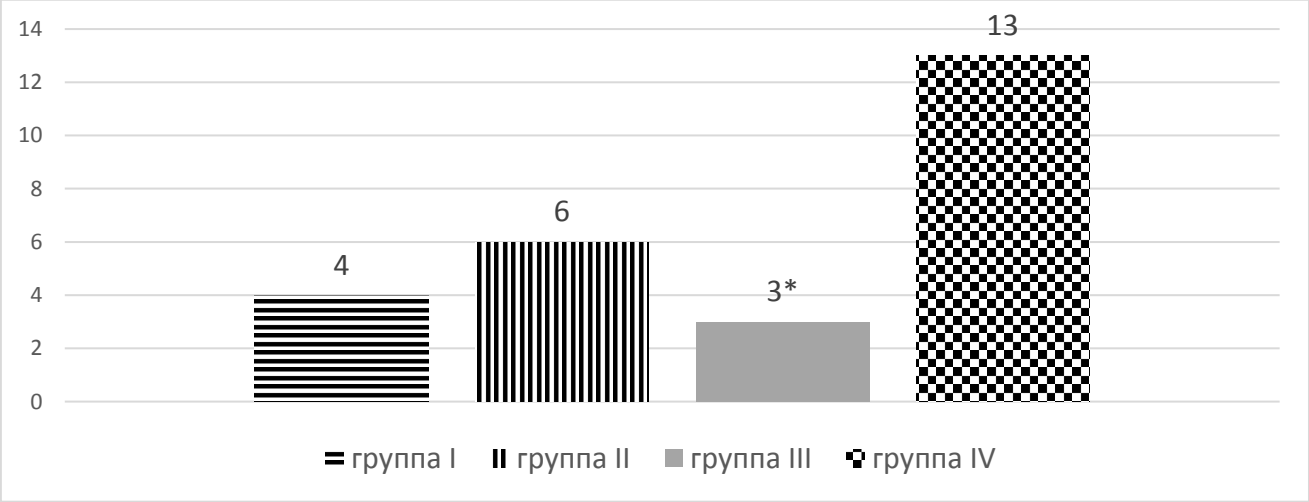


Рисунок 28 – Частота ателектазов и дистелектазов в группах детей (чел.)

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы (p<0,05).

По результатам рентгенологического исследования пневмония выявлена у 5 детей (11,9%) контрольной группы (стандарт базисной терапии). В группе детей, получавших постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией (I группа), она диагностирована у 3 детей (7,9%). В группе детей, принимавших процедуры динамической электронейростимуляции (II группа), пневмония выявлена у 2 пациентов (5,0%). В основной группе детей (III группа), получавших разработанную методику комплексной медицинской реабилитации, пневмония не зарегистрирована ни у одного пациента. Статистически значимых различий между группами сравнения и контрольной не получено. Отсутствовало данное осложнение при назначении комбинированных ЛФФ, что было достоверно меньше, по сравнению с контрольной группой детей (p<0,05). Данные представлены на рисунке 29.

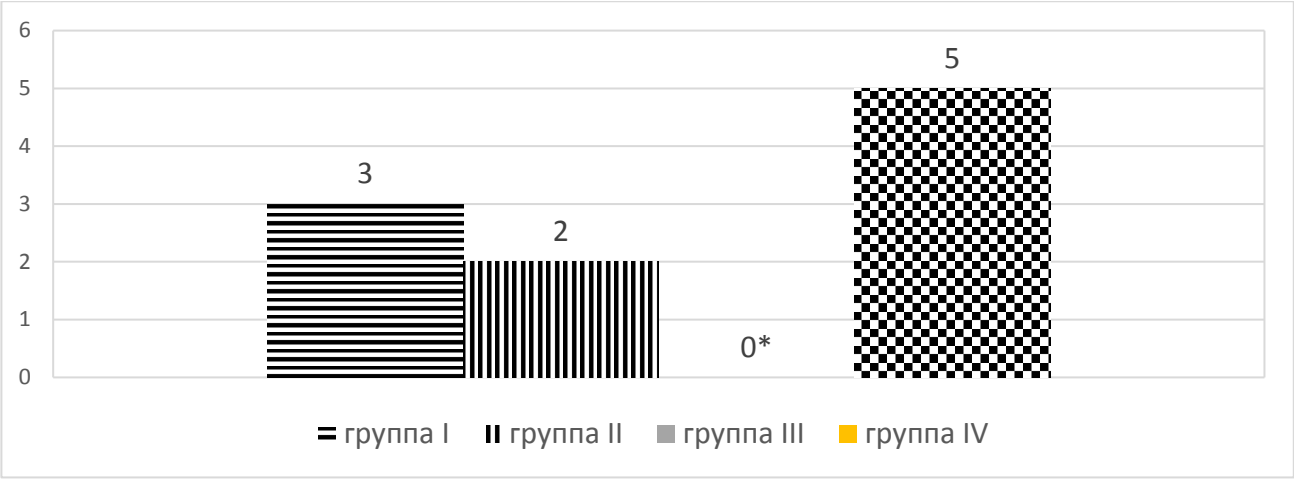


Рисунок 29 – Частота пневмоний в группах детей (чел.)

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы ($p<0,05$)

После проведенного оперативного лечения ВПС ключевым моментом, влияющим на результат, является отлучение пациента от искусственной вентиляции легких, т.к. зачастую данный аспект является лимитирующим фактором для перевода пациента из РАО в общую палату. Таким образом, проводился анализ длительности искусственной вентиляции легких у всех пациентов.

В группе детей, получавших стандарт базовой терапии, постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией, длительность ИВЛ составила 22,6±2,3 ч – достоверно меньшей, чем в контрольной группе 30,0±2,6 ч ($p<0,05$). В группе детей, принимавших медикаментозную терапию и процедуры динамической электронейростимуляции, длительность искусственной вентиляции легких также была достоверно меньше, чем в контрольной группе, составив 21,0±2,4 ч ($p<0,04$). У больных, получавших новую разработанную комплексную методику (основная группа), продолжительность искусственной вентиляции легких была наименьшей, и составила 19±2,9 ч ($p<0,01$). Статистически значимых различий между первой, второй и третьей группами не получено (Рисунок 30).

С целью оценки эффективности реабилитационных мероприятий проводился анализ длительности пребывания детей в стационаре.

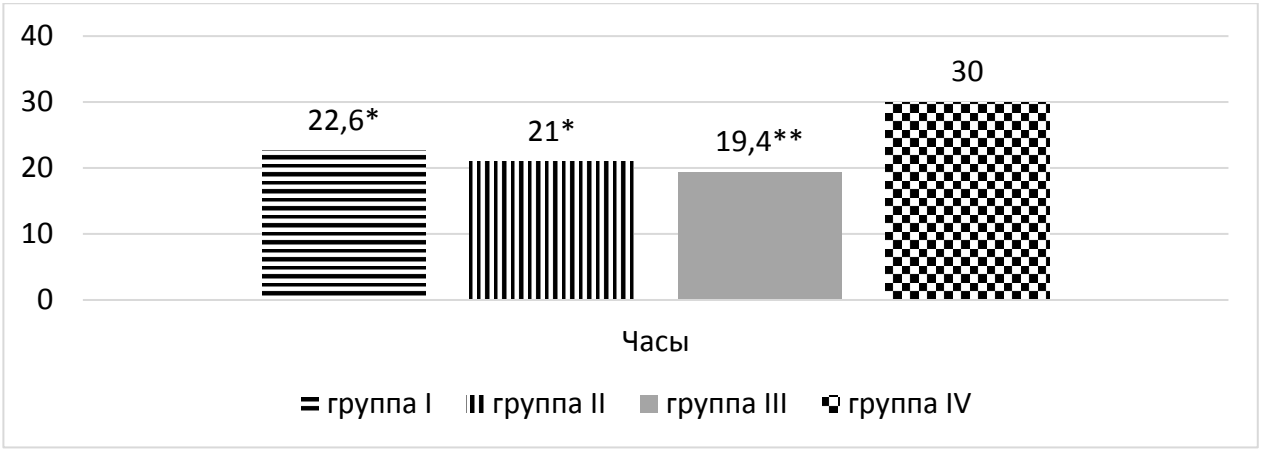


Рисунок 30 – Длительность искусственной вентиляции легких в группах детей (ч)

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы (p<0,05), ** – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы (p<0,01).

Различия в продолжительности госпитализации между группами, получавших стандарт базисной терапии (IV группа) и постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией (I группа), находились на уровне отчетливой тенденции к достоверности (13,6±0,5 сут, против 14,6±0,3 сут, соответственно; p=0,06). У детей, принимавших стандарт базисной терапии и процедуры динамической электронейростимуляции (II группа), данный показатель (в сравнении с контрольной группой) также был близок к достоверности (13,4±0,4 сут; p=0,05). В тоже время различия в группе детей, получавших разработанную комплексную методику (III основная группа), и контрольной были статистически достоверны (11,2±0,8 сут; p<0,01). Данные представлены на рисунке 31.

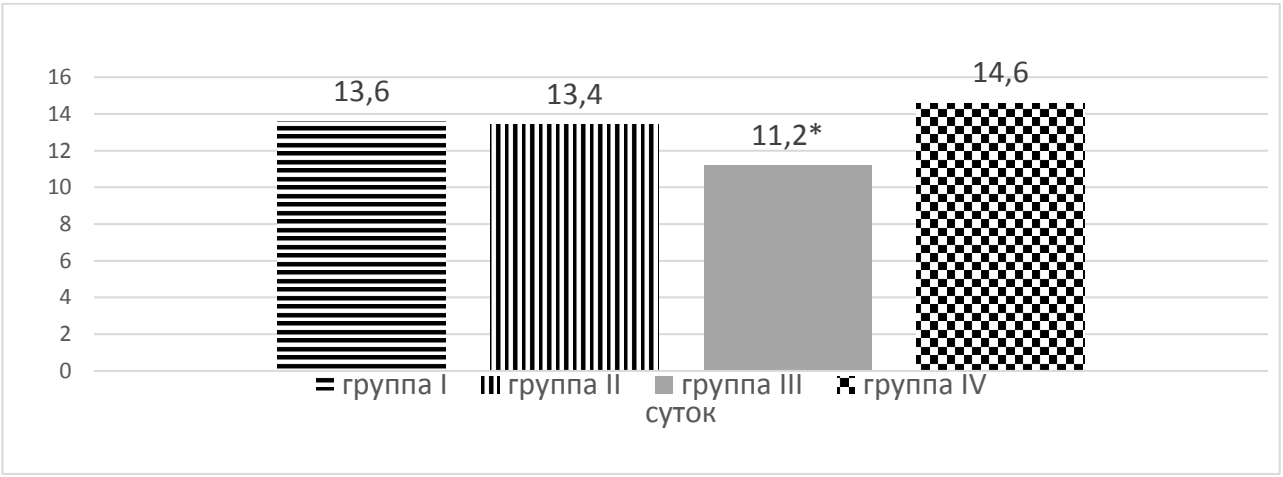


Рисунок 31 – Длительность госпитализации в группах детей (сут)

Примечание: * – значения, достоверно отличающиеся от аналогичных показателей контрольной группы (p<0,01).

4.2. Непосредственные результаты восстановительного лечения у детей после коррекции врожденных пороков сердца

При интегральном анализе клинико-лабораторных и функциональных тестов был получен суммарный бал в первой группы – 31 балл, во второй – 32, в третьей – 35, в контрольной – 22 балла.

При пересчете баллов в градации эффективности восстановительного лечения положительные непосредственные результаты (значительные улучшения и улучшения) на 10 сутки после хирургического коррекции ВПС у больных I группе составили 81,5%, во II – 80,0%, в III – 89,7%, в группе контроля (IV) – лишь 52,3% (Таблица 14).

Таблица 14 – Эффективность лечения по данным непосредственных результатов

Группы больных n=159	Эффективность лечения, (абс./%)			
	значит. улучшение	улучшение	незначит. улучшение	положительный результат (значит. улучшение и улучшение)
I (n=38)	14/32,6	17/44,7	9/23,6	31/81,5 $p_{1-4}<0,05$
II (n=40)	13/32,5	19/47,5	10/25	32/80,0 $p_{2-4}<0,05$
III (n=39)	21/53,8	14/35,9	4/10,3	35/89,7 $p_{3-4}<0,001$
IV (n=42)	10/21,4	12/28,6	20/47,6	22/52,3

Примечание: n – количество детей в группах.

4.3. Отдаленные результаты исследования по оценке качества жизни у детей после коррекции врожденных пороков сердца в позднем послеоперационном периоде

Для изучения эффективности реабилитационных мероприятий в позднем послеоперационном периоде, всем пациентам после хирургической коррекции

ВПС было проведено анкетирование по опроснику в поликлинических условиях, с целью изучения показателей КЖ данной категории больных. Применялась русскоязычная версия опросника QUALIN для оценки КЖ детей в возрасте от 3 месяцев до 3 лет (Научный центр здоровья детей Российской Академии Медицинских Наук).

Через 6 месяцев было проведено анкетирование родителей и педиатров (которые наблюдают детей по месту жительства) 159 пациентов всех четырех групп. Анализ КЖ в отдаленном периоде показал статистически значимое улучшение изученных показателей у детей в группах сравнения (I и II группа; $p<0,05$), и особенно выраженное – в основной (III группа; $p<0,01$) в сфере поведения и общения, нервно-психического и физического здоровья, а также по общему баллу. Результаты представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Оценка КЖ детей в возрасте от 1 до 3 лет по ответам врачей и родителей

Показатели	I группа (n=38)	II группа (n=40)	III группа (n=39)	IV Группа (n=42)
Поведение и общение	4,34±0,11 (p<0,05)	4,33±0,12 (p<0,05)	4,52±0,11 (p<0,01)	3,94±0,13
Способность оставаться одному	3,64±0,10 (p>0,05)	3,60±0,09 (p>0,05)	3,65±0,09 (p>0,05)	3,51±0,12
Семейное окружение	4,33±0,11 (p>0,05)	4,24±0,10 (p>0,05)	4,34±0,12 (p>0,05)	4,27±0,09
Продолжение таблицы 4.1				
Нервно-психическое развитие и физическое здоровье	4,19±0,15 (p<0,05)	4,18±0,12 (p<0,05)	4,29±0,11 (p<0,01)	3,76±0,15
Общий балл	4,14±0,13 (p<0,05)	4,11±0,10 (p<0,05)	4,23±0,09 (p<0,01)	3,81±0,11

Примечание: n – количество детей в группах.

Таким образом, по данным опросника КЖ QUALIN, через 6 месяцев достоверно значимо улучшается ($p<0,05-0,01$) психическая и физическая составляющие в сфере поведения и общения, физического и нервно-психического статуса, а также общего балла, при особенно выраженном преимуществе комплексного воздействия ЛФФ.

Резюме

Интегральный показатель оценки эффективности восстановительного лечения у больных был лучшим в основной (III) группе детей, составив 89,7% положительных случаев («значительное улучшение» и «улучшение»), что на 8,2-9,7% было больше, чем в группах сравнения (I и II), а также на 37,4% – контроля (IV).

Анализ результатов обследования детей после хирургического лечения ВПС подтвердил, что именно применение комплексной медицинской реабилитации приводит к наибольшему снижению числа осложнений в раннем послеоперационном периоде, продолжительности искусственной вентиляции, дней нахождения в РАО и в стационаре.

Как результат, в отдаленном периоде исследования в основной группе детей, получавших постуральный дренаж перкуссией/вибрацией и динамическую электронейростимуляцию, отмечены лучшие показатели КЖ. Так, через 6 месяцев у них наблюдались наиболее позитивные сдвиги КЖ (в общении и поведении, нервно-психического развития и физического здоровья, а также общего балла).

Динамика клинических, лабораторных и инструментальных методов, а также анализ эффективности лечения позволили научно обосновать целесообразность применения нового разработанного комплекса медицинской реабилитации у детей первого года жизни после хирургической коррекции ВПС в раннем послеоперационном периоде.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ

Клинический пример 1 (группа сравнения 1)

Пациент А. 6 мес. (история болезни № 18005) поступил в отделение детской кардиохирургии ГБУЗ СО «СОКБ № 1» 14.06.2019 г. с диагнозом: ВПС – дефект межжелудочковой перегородки, открытый артериальный проток. Недостаточность кровообращения 2А стадии по Стражеско-Василенко-Лангу, 3 функциональный класс по Kirklin J.K.

О пороке известно с рождения, впервые осмотрен кардиологом в поликлинике ГБУЗ СО «СОКБ № 1» в возрасте 16 суток жизни, тогда диагноз был подтверждён по данным ЭХО-кардиографии. Была назначена консервативная терапия. В возрасте 5 мес определены показания для проведения планового оперативного лечения.

При поступлении масса тела ребенка составила 5,1 кг. После проведения радикальной коррекции порока в условиях ИК ребенок поступил в РАО на искусственной вентиляции легких. После оценки клинико-лабораторного и функционального состояния пациента, назначен стандарт базовой терапии:

- анальгезия (фентанил, трамадол, кеторол, парацетамол);
- терапия сердечной недостаточности (фуросемд,гипотиазид);
- энтеральная недостаточность (эубиотики, пробиотики);
- ингаляционные препараты (лазолван);

курс ЛФФ: постуральный дренаж с перкуссией и вибрацией 4 раза в сутки.

На 2 сутки после операции ребенок отлучен от искусственной вентиляции легких, после экстубации: SpO_2 – 91%, ЧДД – 44 в минуту, индекс оксигенации – 352,6 ед. ОАК: гемоглобин – 135 г/л, эритроциты – $4{,}9 \times 10^{12}$/л, лейкоциты – $9{,}9 \times 10^{9}$/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 65 г/л, билирубин – 18,4 ммоль/л, глюкоза – 5,4 ммоль/л, СРБ – 127 мг/л.

Клинически: ребенок был адекватен контакту, активность умеренно снижена, гулит, питание несколько снижено, температуры не было, при

аускультации хрипы единичны мелкокалиберные, кашель продуктивный во время проведения реабилитационных мероприятий.

На 3 сутки после оперативного лечения ребенок был переведен из РАО в палату на общий режим: SpO_2 – 94 %, ЧДД – 42 в минуту, индекс оксигенации – 360,5 ед. На 4 сутки показатели уже соответствовали возрастным нормам: SpO_2 – 95%, ЧДД – 38 в минуту, индекс оксигенации – 388,4 ед. Обзорный рентгеновский снимок: патологии легких не выявлено.

Клинически; ребенок адекватно реагирует на осмотр, активен, гулит, питание умеренно снижено, температуры в пределах нормы, при аускультации хрипов не выявлено, кашель единичный во время проведения реабилитационных мероприятий.

На 8 сутки послеоперационного периода показатели уже соответствовали возрастным нормам: SpO_2 – 97-99%, ЧДД – 35 в минуту, индекс оксигенации – 474,5 ед. По данным обзорного рентгеновского снимка патологии легких не выявлено.

ОАК: гемоглобин – 138 г/л, эритроциты – $5,0x10^{12}$/л, лейкоциты – 10,4х109/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 62 г/л, билирубин – 17,4 ммоль/л, глюкоза – 5,0 ммоль/л, СРБ – 27 мг/л.

Общее время нахождения ребенка на искусственной вентиляции легких составило 23,0 часа, в РАО – 42 часа. Ребенок выписан домой на 11 сутки. Ребенок задержан в стационаре на 1 сутки.

Клинический пример 2 (группа сравнения 2)

Пациент Н. 8 мес. (история болезни № 13995) поступил в отделение детской кардиохирургии ГБУЗ СО «СОКБ № 1» 10.04.2019 г. с диагнозом: ВПС – частичный аномальный дренаж левых легочных вен в систему верхней полой вены, вторичный дефект межпредсердной перегородки. Недостаточность кровообращения 2А стадии по Стражеско-Василенко-Лангу, 3 функциональный класс по KirklinJ.K.

О пороке известно с 7 месяцев, впервые осмотрен кардиологом в поликлинике ГБУЗ СО «СОКБ № 1» в возрасте 7 месяцев, тогда диагноз был впервые установлен по данным ЭХО-кардиографии. Была назначена консервативная терапия, определены показания для проведения планового оперативного лечения.

При поступлении масса тела ребёнка составила 6,0 кг.

После проведения радикальной коррекции порока в условиях ИК ребенок поступил в РАО на искусственной вентиляции легких. После оценки клинико-лабораторного и функционального состояния пациента, назначен стандарт базовой терапии:

- анальгезия (фентанил, трамадол, кеторол, парацетамол);
- терапия сердечной недостаточности (фуросемд,гипотиазид);
- энтеральная недостаточность (эубиотики, пробиотики);
- ингаляционные препараты (лазолван);

курс ЛФФ: динамической электронейростимуляции, 6 раз в сутки в режиме «терапия» с минимальной мощностью и общей продолжительностью 6 минут.

На 2 сутки после операции ребенок отлучен от искусственной вентиляции легких. SpO_2 была 91%, ЧДД – 48 в минуту, индекс оксигенации – 345,2 ед. ОАК: Hb – 128 г/л, эритроциты – $5,2x10^{12}$/л, лейкоциты – $10,1x10^{9}$/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 68 г/л, билирубин – 15,4 ммоль/л, глюкоза – 4,4 ммоль/л, СРБ – 125 мг/л.

Клинически ребенок был адекватен контакту, активность несколько снижена, гулит, питание умеренно снижено, температура была в норме, при аускультации множественные мелкопузырчатые хрипы, кашель единичный во время проведения реабилитационных мероприятий, более частый, продуктивный.

На 3 сутки после оперативного лечения ребенок был переведен в отделение на общий режим. SpO_2 была 93%, ЧДД – 39 в минуту, индекс оксигенации – 355,5 ед. На 4 сутки показатели уже соответствовали возрастным нормам: SpO_2 – 95-96%, ЧДД – 37 в минуту, индекс оксигенации 385,4 ед. Обзорный рентгеновский снимок: патологии легких не выявлено.

Клинически ребенок адекватно реагирует на осмотр, активен, гулит, питание несколько снижено, температуры была в норме, при аускультации хрипов не выявлено, кашель единичный во время проведения реабилитационных мероприятий.

На 8 сутки послеоперационного периода показатели уже соответствовали возрастным нормам: SpO_2 – 96-98%, ЧДД – 35 в минуту, индекс оксигенации – 478,5 ед. По данным обзорного рентгеновского снимка патологии легких не выявлено.

ОАК: Гемоглобин – 145 г/л, эритроциты – $5,2x10^{12}$/л, лейкоциты $9,8x10^{9}$/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 62 г/л, билирубин – 17,4 ммоль/л, глюкоза – 5,0 ммоль/л, СРБ – 21,8 мг/л.

Общее время нахождения ребенка на искусственной вентиляции легких составило 21,3 часа, в РАО – 39,2 часов. Ребенок выписан домой на 11 сутки послеоперационного периода.

Клинический пример 3 (основная группа)

Пациент А. 5 мес (история болезни № 21578) поступил в отделение детской кардиохирургии ГБУЗ СО «СОКБ № 1» 24.07.2019 г. с диагнозом: ВПС – дефект межжелудочковой перегородки, вторичный дефект межпредсердной перегородки. Недостаточность кровообращения 2А стадия по Стражеско-Василенко-Лангу, 3 функциональный класс по Kirklin J. K.

О пороке известно с рождения, впервые осмотрен кардиологом в поликлинике ГБУЗ СО «СОКБ № 1» в возрасте 2 мес, тогда диагноз был подтверждён по данным ЭХО-кардиографии. Была назначена консервативная терапия, определены показания для проведения планового оперативного лечения.

При поступлении масса тела ребенка составила 5,8 кг. После проведения радикальной коррекции порока в условиях ИК ребенок поступил в РАО на искусственной вентиляции легких.

После оценки клинико-лабораторного и функционального состояния пациента, назначен стандарт базовой терапии:

- анальгезия (фентанил, трамадол, кеторол, парацетамол);
- терапия сердечной недостаточности (фуросемд,гипотиазид);
- энтеральная недостаточность (эубиотики, пробиотики);
- ингаляционные препараты (лазолван);

курс ЛФФ: постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией 4 раза в сутки и динамическую электронейростимуляцию, 6 раз в сутки в режиме «терапия» с минимальной мощностью и общей продолжительностью 5 минут.

На 2 сутки после операции ребенок отлучен от искусственной вентиляции легких. После экстубации SpO_2 была 93%, ЧДД – 46 в минуту, индекс оксигенации – 357,2 ед. Общий анализ крови: гемоглобин – 139 г/л, эритроциты – $5,3x10^{12}$/л, лейкоциты – $9,5x10^{9}$/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 62 г/л, билирубин – 20,4 ммоль/л, глюкоза – 5,2 ммоль/л, СРБ – 108 мг/л.

Клинически: ребенок был адекватен контакту, активность несколько снижена, гулит, питание незначительно снижено, температура – в норме, при аускультации хрипов не выявлено, кашель единичный во время проведения реабилитационных мероприятий.

На 3 сутки после оперативного лечения ребенок был переведен в палату на общий режим, и его показатели соответствовали возрастной норме. Так, SpO_2 составила 96%, ЧДД – 40 в минуту, индекс оксигенации – 376,5 ед. На 4 сутки послеоперационного показатели: SpO_2 – 96-97%, ЧДД – 36 минуту, индекс оксигенации – 419,4 ед. На рентгеновском снимке: патологии легких не выявлено.

Клинически состояние ребенка оценено, как удовлетворительное. Реакция на осмотр адекватная, активен, гулит, питание несколько снижено, температура – в норме, при аускультации хрипов не выявлено, кашель единичный во время проведения реабилитационных мероприятий

На 8 сутки послеоперационного периода показатели уже соответствовали возрастным нормам: SpO_2 – 97-99%, ЧДД – 35 в минуту, индекс оксигенации – 477,5 ед. По данным обзорного рентгеновского снимка патологии легких не выявлено.

ОАК: гемоглобин – 145 г/л, эритроциты – 5,2х10^{12}/л, лейкоциты – 9,8х10^{9}/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 62 г/л, билирубин – 17,4 ммоль/л, глюкоза – 5,0 ммоль/л, СРБ – 6,3 мг/л.

Общее время нахождения ребенка на искусственной вентиляции легких было 16,4 часа, в РАО – 36,2 часа. Ребенок выписан домой на 9 сутки послеоперационного периода.

Клинический пример 4 (контрольная группа)

Пациент А. 5 мес (история болезни № 21578) поступил в отделение детской кардиохирургии ГБУЗ СО «СОКБ № 1» 24.07.2019 г. с диагнозом: ВПС – дефект межжелудочковой перегородки, умеренный стеноз клапана легочной артерии. Недостаточность кровообращения 2А стадия по Стражеско-Василенко-Лангу, 3 функциональный класс по Kirklin J. K.

О пороке известно с рождения, впервые осмотрен кардиологом в поликлинике ГБУЗ СО «СОКБ № 1» в возрасте 14 суток жизни, тогда диагноз был подтверждён по данным ЭХО-кардиографии. Была назначена консервативная терапия. В возрасте 4 мес определены показания для проведения планового оперативного лечения.

При поступлении масса тела ребенка составила 5,2 кг. После проведения радикальной коррекции порока в условиях ИК ребенок поступил в РАО на искусственной вентиляции легких.

После оценки клинико-лабораторного и функционального состояния пациента, назначен стандарт базовой терапии:

- анальгезия (фентанил, трамадол, кеторол, парацетамол);
- терапия сердечной недостаточности (фуросемд,гипотиазид);
- энтеральная недостаточность (эубиотики, пробиотики);
- ингаляционные препараты (лазолван);

В раннем послеоперационном периоде при попытке оптимизации параметров искусственной вентиляции легких получены признаки нарастания дыхательной недостаточности при этом индекс оксигенации – 344,2 ед. ОАК: гемоглобин – 128

г/л, эритроциты – 5,1х10^{12}/л, лейкоциты – 10,1х10^{9}/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 64 г/л, билирубин – 11,6 ммоль/л, глюкоза – 5,6 ммоль/л. Зарегистрированы признаки гипертермии.

На 2 сутки состояние ребенка с отрицательной динамикой в виде нарастания признаков дыхательной недостаточности – снижение индекса оксигенации до 258,6 ед., гипертермия, появление мелкокалиберных хрипов, вязкая мокрота в связи с чем ужесточены параметры искусственной вентиляции легких. ОАК: гемоглобин – 126 г/л, эритроциты – 5,0х10^{12}/л, лейкоциты – 11,5х10^{9}/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 68 г/л, билирубин – 12,4 ммоль/л, глюкоза – 5,8 ммоль/л, СРБ – 188 мг/л.

По данным лучевой диагностики выявлены ателектазы и дистелектазы справа и слева в нижних долях легких.

На 3 сутки ухудшение состояния ребенка в виде нарастания признаков дыхательной недостаточности, проявления SIRS – снижение индекса оксигенации 228,6 ед., в связи с чем ужесточены параметры искусственной вентиляции легких. ОАК: гемоглобин – 122 г/л, эритроциты – 5,0х10^{12}/л, лейкоциты – 16,5х10^{9}/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 64 г/л, билирубин – 12,1 ммоль/л, глюкоза – 6,2 ммоль/л, СРБ – 242 мг/л.

По данным лучевой диагностики выявлена пневмония слева и множественные ателектазы и дистелектазы преимущественно в задне-базальных отделах. Произведена смена антибактериальной терапии (резерв).

На 4 сутки отмечена медленная положительная динамика в состоянии пациента в виде снижения признаков дыхательной недостаточности – индекс оксигенации 288,6 ед., в связи с чем ужесточены параметры искусственной вентиляции легких. ОАК: гемоглобин – 124 г/л, эритроциты – 5,0х10^{12}/л, лейкоциты – 12,6х10^{9}/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 64 г/л, билирубин – 10,1 ммоль/л, глюкоза – 4,9 ммоль/л.

На 5 сутки отмечена существенная положительная динамика в состоянии пациента в виде снижения признаков дыхательной недостаточности, пациент переведен на самостоятельное дыхание. SpO_2 была 85%, ЧДД – 52 в минуту,

индекс оксигенации – 347,9 ед. Лабораторные показатели без существенной динамики.

По данным лучевой диагностики отмечена положительная динамика в виде регресса признака воспаления легких, но отмечались признаки субсегментарных ателектазов в базальных отделах легких.

Сохраняется периодическая гипертермия, мелкокалиберные хрипы, большое количество мокроты, кашель.

На 6 сутки улучшение состояния пациента в виде снижения признаков дыхательной недостаточности и проявления SIRS. SpO_2 стала 90%, ЧДД – 48 в минуту, индекс оксигенации – 367,9. Лабораторные показатели без отрицательной динамики.

На 7 сутки после оперативного лечения ребенок был переведен в палату на общий режим. При этом сохранялись элементы дыхательной недостаточности и кислородозависимость – SpO_2 составляла 92-94%, ЧДД – 44 в минуту, индекс оксигенации – 378,6 ед. Сохранялись мелкокалиберные хрипы, мокрота, кашель и SIRS (периодическая гипертермия).

На 8 сутки послеоперационного периода показатели: SpO_2 – 94-96%, ЧДД – 42 минуту, индекс оксигенации – 400,2 ед. ОАК: гемоглобин – 130 г/л, эритроциты – $5,0x10^{12}$/л, лейкоциты – $9,7x10^{9}$/л. Биохимический анализ крови: общий белок – 62 г/л, билирубин – 17,4 ммоль/л, глюкоза – 5,0 ммоль/л, СРБ – 68,4 мг/л.

По данным обзорного рентгеновского снимка патологии легких не выявлено.

В дальнейшем состояние ребенка с медленной положительной динамикой в виде регресса клинической симптоматики дыхательной недостаточности на 16 сутки. Тогда же были получены нормальные показатели СРБ и ОАК.

Общее время нахождения ребенка на искусственной вентиляции легких – 97,9 часа, в РАО – 146,4 часа. Ребенок выписан домой на 17 сутки послеоперационного периода.

ОБСУЖДЕНИЕ

Из анализа данных, изложенных в доступной научной литературе, очевидно, что проблема ВПС в настоящее время продолжает оставаться актуальной во всем мире. Ежегодно в России рождается около 17 тысяч детей с ВПС. При этом проводится около 16 тысяч операций по поводу ВПС у детей каждый год, из них у 63-73% с использованием ИК.

Кроме того, представлены убедительные доказательства того, что дети первого года жизни особенно предрасположены к воспалительным процессам после хирургического лечения ВПС с применением ИК, что подтверждается результатами лабораторных данных, наиболее информативным из которых является СРБ.

Частота таких осложнений, как ателектаз, дистелектаз, бронхит, трахеобронхит и пневмония в послеоперационном периоде достигает 14% от общего числа прооперированных пациентов. Высокая чувствительность бронхолегочной системы детей первого года жизни обусловлена особенностями ее строения. Смертность младенцев вследствие осложнений, связанных с дыхательной системой в послеоперационном периоде, составляет 6,8%.

Поиск новых методов профилактики осложнений после коррекции ВПС не утрачивает свою актуальность. Перспективным подходом к их профилактике у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК, является применение неинвазивных физических методов лечения и упражнений, обладающих антигипоксическим, бронходренирующим, спазмолитическим, сосудорасширяющим, анальгезирующим и седативным лечебным действием.

В связи с этим, используемые ЛФФ и физические упражнения, должны быть направлены на скорейшее разрешение воспаления, отхождение экссудата и обладать сосудорасширяющим, противоболевым, трофостимулирующим эффектами.

Следовательно, научное обоснование и разработка ЛФФ с воздействием на синдромы бронхолегочных осложнений представляются актуальными.

Исходя из вышеизложенного была поставлена **цель работы:** научно обосновать и изучить эффективность применения динамической электронейростимуляции, постурального дренажа с вибрацией и перкуссией на фоне стандарта базовой терапии в медицинской реабилитации детей первого года жизни с врождёнными пороками сердца после операций с использованием искусственного кровообращения для профилактики бронхолегочных осложнений.

Выполняемое научное исследование, оперативное лечение и медицинская реабилитация пациентов с ВПС полностью соответствовало принципам Хельсинской декларации, включая поправки (2000 г.). Протокол исследования был одобрен независимым локально-этическим комитетом Государственного бюджетного учреждения здравоохранения Свердловской области «Свердловская областная клиническая больница №1».

Для решения поставленных задач было проведено открытое рандомизированное проспективное контролируемое исследование, в основу которого вошли 159 детей с ВПС в возрасте с 1 до 12 месяцев. Среди всех 159 обследованных в возрасте от 1 до 12 месяцев, девочек было 84 ребенка (52,8%), мальчиков – 75 (47,1%). Наибольшее количество детей находилось в возрасте 4-7 месяцев (62 чел.; 38,9%), что обусловлено оптимальным временем хирургического лечения для большинства ВПС. Средний возраст детей составил 7,4±3,2 месяца.

Анализ ВПС выявил у 107 больных (67,3%) пороки развития как изолированные дефектом межжелудочковой перегородки, так и в составе пороков в виде общей формы атриовентрикулярного канала; у 41 (25,8%) выявлены пороки межпредсердной перегородки как изолированные, так и в составе других ВПС; у 11 (6,9%) – другие ВПС

Противопоказания к хирургическому лечению у всех детей отсутствовали. Показатели ОАК, СРБ находились в пределах нормальных величин. Пациентам проведена радикальная хирургическая коррекция ВПС в условиях ИК. Анестезиологическое пособие включало в себя перевод ребенка на искусственное дыхание, установку периферических венозных и артериальных катетеров; установку центрального венозного катетера и мочевого катетеров. Всем пациентам

проводили комбинированный эндотрахеальный наркоз в сочетании с внутривенной анестезией. Среднее время анестезиологического пособия составило 201±28 минут.

Коррекция ВПС производили через срединную стернотомию с выделением магистральных сосудов. Устанавливали венозные канюли в верхнюю и нижнюю полые вены для забора крови из верхней и нижней половины туловища, артериальную канюлю – в восходящую аорту. Вводили кардиоплегический раствор, после полной остановки сердечной деятельности и выполняли внутрисердечный этап хирургического лечения. Далее герметизировали камеры сердца и восстанавливали сердечную деятельность. Затем удаляли венозные и артериальные канюли, стабилизировали грудину стальными лигатурами, выполняли внутрикожный шов и накладывали асептическую повязку. Далее пациент переводился в РАО на искусственную вентиляцию легких.

У пациентов в раннем послеоперационном периоде присутствовали следующие клинические проявления: проводные мелкокалиберные или крупнокалиберные хрипы – 128 больных (80,5%), одышка в покое – 146 (91,8%), кислородозависимость – 135 (84,9%), энтеральная недостаточность – 117 (73,6%), астенизация – 134 (84,2%) периодическая гипертермия – 52 (32,7%). Отсутствие жалоб было отмечено у 10 больных (6,2%).

После оперативного лечения пациенты были простой рандомизацией разделены на 4 группы:

I группа (сравнения 1), где дети дополнительно с первых суток после операции принимали постуральный дренаж с перкуссией и вибрацией (38 чел.);

II группа (сравнения 2) – динамическую электронейростимуляцию (40 чел.);

III группа (основная) – постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией и динамической электронейростимуляцией (39 чел.);

IV (контрольная) группа – стандарт базовой терапии (42 чел.).

Все пациенты получали стандарт базовой терапии: анальгезию (фентанил на первые сутки, трамадол – 2-3 сутки, кеторол и парацетамол – 3-10 сутки), терапию сердечной недостаточности (фуросемид, гипотиазид), энтеральной недостаточности (эубиотики, пробиотики). Дозировки препаратов подбирали

индивидуально, соответствующей возрастным нормам и массе тела детей. Кроме того, они получали ингаляционные препараты: лазолван – 2 процедуры в сутки, из расчета 1 мл раствора, разведенного до 2 мл физраствора.

Все дети хорошо переносили реабилитационные мероприятия. Ни в одном случае не отмечено побочных эффектов восстановительного лечения, аллергических реакции и осложнений. После курса процедур во всех группах больных отмечена позитивная динамика изученных клинических симптомов.

При этом наиболее благоприятные сдвиги выявлены в основной группе детей, получавших постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией и динамическую электронейростимуляцию (статистический значимое обратное развитие имели все клинические проявления; $p<0,01$-$0,001$). У пациентов, принимавших постуральный дренаж с перкуссией и вибрацией (I группа), достоверная динамика отсутствовала в гипертермии, а у детей, получавших динамическую электронейростимуляцию (II группа), – в кашле. Наименее выраженные сдвиги изученных показателей зарегистрированы в контрольной группе (IV группа), статистически значимо уменьшились лишь проявления астенизации ($p<0,05$).

Анализ показателей функциональных методов исследования показал положительные сдвиги в первых трех группах больных – от отчетливой тенденции, до достоверно значимых. Так, позитивная динамика ЧДД в I группе получена на 2 и 3 сутки ($p<0,05$), во II группе – на 5 ($p<0,05$), а в III группе – со 2 и до 7 суток, включительно ($p<0,05$). На десятый день данный показатель планомерно достигал нормальных возрастных значений во всех группах.

Следует отметить, что под влиянием комплексного воздействия происходило более быстрое (статистически значимое) снижение ЧДД к референтным величинам, по сравнению с группами сравнения и контроля.

При анализе показателей SpO_2 выявлены статистически значимые различия от исходных значения в I группе на 2 и 3 сутки реабилитационных мероприятий ($p<0,05$), во II – на 5 и 6 ($p<0,05$). При этом лучшие результаты получены в III группе: достоверные изменения получены уже с 1 по 6 сутки, включительно

($p<0,05$). На десятый день данный показатель достигал нормальных возрастных величин во всех группах детей.

Индекс оксигенации выявил практически аналогичную закономерность, что и уровень SpO_2: достоверные различия в I группе получены со 2 по 5 сутки ($p<0,05$), во II – на 5 и 6 ($p<0,05$), в III группе – со 2 по 7 сутки, включительно ($p<0,05$). К 10 суткам индекс оксигенации постепенно достигал нормальных значений при назначении всех методов восстановительного лечения.

По ОАК после оперативного лечения, количество лейкоцитов в группах детей (на 2 и 8 сутки) достоверно значимых различий не имело.

По показателям СРБ на 8 сутки была отмечена отчетливая положительная динамика в I, II группах, но статистически значимых различий с контрольной не получено. В тоже время в III группе (основной) получены достоверные отличия уровня СРБ ($p<0,05$) в сравнении с IV (контрольной) группой.

Клинические признаки трахеобронхита на первые/вторые сутки выявлены в I группе у 9 чел. (2,7%), во II – у 11 (27,5%), в III – у 5 (12,8%) и в контрольной группе – у 23 чел. (54,8%). При этом, наименьшее число осложнений получено в III группе ($p<0,01$), где применялось комплексное воздействие ЛФФ и физических упражнений.

По данным лучевой диагностики наименьшее число ателектаз и дистелектаз выявлено в III группе детей, получавших комплексную медицинскую реабилитацию ($p<0,05$), что было статистически значимо, по сравнению с контрольной группой. Также у них получено достоверно меньшее число пневмоний ($p<0,05$).

После проведенного оперативного лечения ВПС ключевым моментом является отлучение пациента от искусственной вентиляции легких, т.к. данный аспект является лимитирующим фактором для перевода пациента из РАО в общую палату [81]. В I и III группе длительность ИВЛ была наименьшей и являлась статистически значимой ($p<0,05$ и $p<0,01$, соответственно) в сравнении с контролем.

Продолжительность госпитализации в I и II группе находилась на уровне отчетливой тенденции, по сравнению с контрольной группой (p=0,06; p=0,05, соответственно). Различия в III и контрольной группах были статистически значимы (p<0,01).

После проведенного курса лечебно-реабилитационных мероприятий на 10 сутки послеоперационного периода была проведена оценка эффективности лечения, основу которой составила унифицированная система стандартизации значений качественных и количественных показателей по шкале Харрингтона [86]. В нее были включены характеристики, отражающие клинико-анамнестические, лабораторные и инструментальные данные пациентов, характеризующие течение заболевания и выражающиеся в баллах с учетом проводимой терапии в стационаре.

Процент положительных результатов в I группе составил 81,5%, во II – 80,0%, в III – 89,7%, в группе контроля – 52,3%.

Через 6 месяцев 139 пациентам всех групп было проведено анкетирование. Опросник QUALIN оценивает КЖ детей в возрасте от 3 месяцев до 3 лет в отдаленном периоде. Анализ изученных показателей показал статистический значимое улучшение КЖ детей I-II групп (p<0,05) и особенно III группы (p<0,01) в сфере поведения и общения, физического и нервно-психического статусам, а также по общему баллу.

Таким образом, полученные результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии ранней медицинской реабилитации, особенно при ее комплексном применении, на клинические симптомы, функциональные и лабораторные тесты, а также основные патофизиологические синдромы бронхолегочных осложнений, что согласуется с литературными данными [11, 30, 32, 36, 78].

Так как в основе постурального дренажа лежит принцип движения жидкости (как в сообщающихся сосудах и силы тяжести), под воздействием которой происходит движение мокроты, то перкуссия и вибрация выполняют механическое воздействие, приводящее к ее мобилизации в дыхательных путях. Сочетанное применение данных технологий приводит к смещению застоявшейся

патологической экссудата из бронхов разного калибра в трахею и главный бронх, облегчая выведение мокроты из дыхательных путей. Кроме того, важным моментом процедуры является легкая компрессия на грудную клетку с целью провокации кашля, в основе которой лежит форсированная эвакуация накопившейся мокроты [112, 131].

Следовательно, сочетанное применение постурального дренажа с перкуссией и вибрацией позволяет эффективно дренировать мокроту на всех уровнях бронхолегочной системы, противодействовать закупорке альвеол, нормализовать кровообращение и трофику тканей, таким образом, противодействовать образованию ателектазов и дистелектазов, что является отправной точкой в развитии воспаления и присоединения инфекционного процесса [94, 97].

Динамическая электронейростимуляция, воздействуя на рефлексогенные зоны и акупунктурные точки направлена на противовоспалительное действие за счет улучшения регионального кровотока и лимфообращения, обменных процессов и в целом гомеостаза, что способствовало уменьшению или исчезновению кашля и хрипов, улучшению реологических свойств мокроты [19, 23, 56, 57]. Важным является седатирующий, анальгезирующий, а также спазмолитический эффект этого способа [7, 16, 19, 25, 49, 57, 64, 133], о чем свидетельствовало улучшение клинической картины прооперированных детей, бронхиальной проходимости, дренажной функции бронхов, что привило к повышению газообмена и доставки к тканям кислорода.

Обобщая вышеизложенное, нельзя не согласиться с мнением D. Nicolic и соавторами (2008), что реабилитацию у детей с ВПС следует начинать как можно раньше – от 24 до 48 ч после операции, при отсутствии противопоказаний [131]. В этом плане, чрезвычайно важной является работа S. Cavenaghi и соавторы (2009), которые изучали эффективность реабилитационных мероприятий, начиная с реанимационной палаты в ранние часы после хирургического лечения ВПС, с целью профилактики легочных осложнений у детей разных возрастных групп [112].

Таким образом, проведенное исследование показало целесообразность включения изученных ЛФФ и физических упражнений в комплекс реабилитационных мероприятий детям после хирургической коррекции ВПС. Следует подчеркнуть, что именно комбинированное применение ЛФФ (постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией и динамическая электронейростимуляция), их синергическое/компорантное действие способствует наиболее полноценному регрессу клинической симптоматики, позитивно оказывая влияние на функцию трахеобронхиального дерева, мукоцилиарный клиренс, усиливая разжижение мокроты и эффективной ее эвакуации, а также снижению воспалительного процесса. В результате чего существенно сократилось время пребывания на искусственной вентиляции легких, количество бронхолегочных осложнений и продолжительность госпитализации детей. При этом в отдаленном периоде исследования наблюдаются наилучшие показатели КЖ по критериям психической и физической составляющих (поведения и общения, физического, нервно-психического статуса и общего балла).

Следовательно, совокупность положительных терапевтических эффектов нового разработанного реабилитационного комплекса приводит к наиболее быстрому и эффективному восстановлению детей первого года жизни после хирургической коррекции ВПС.

ВЫВОДЫ

1. Использование постурального дренажа с вибрацией, перкуссией и динамической электронейростимуляцией у детей в раннем послеоперационном периоде приводит к наиболее полноценной динамике клинических симптомов, частоты дыхательных движений, сатурации крови кислородом, индекса оксигенации и снижению активности воспалительного процесса (С-реактивный белок) в сопоставлении с группами сравнения (постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией; динамическая электронейростимуляция, как монофакторы) и с достоверным различием ($p<0,05$-$0,01$) с группой контроля (стандарт базовой терапии).
2. Применение нового разработанного реабилитационного комплекса (постуральный дренаж с вибрацией, перкуссией и динамической электронейростимуляцией) у детей в раннем послеоперационном периоде позволяет сократить время пребывания на искусственной вентиляции легких в 1,5 раза, количество бронхолегочных осложнений – в 1,5-4,6 раза и продолжительность госпитализации – в 1,3 раза, по сравнению с использованием монотерапии (постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией; динамическая электронейростимуляция) и базовым лечением ($p<0,05$-$0,01$).
3. Эффективность медицинской реабилитации по данным непосредственных результатов у пациентов, получавших постуральный дренаж в комплексе с перкуссией и вибрацией, а также динамической электронейростимуляцией составила 89,7%, что по сравнению с использованием постурального дренажа с перкуссией и вибрацией была выше на 8,2%, динамической электронейрстимулцией – на 9,7%, и достоверно превосходила ($p<0,05$) стандарт базовой терапии – на 37,4%.
4. Результаты оценки качества жизни (опросник QUALIN) показали наилучшие позитивные сдвиги по критериям психической и физической составляющих – поведения и общения, физического, нервно-психического статуса и общего балла у детей в отдалённом послеоперационном периоде, получавших

комплексное воздействие (постуральный дренаж с перкуссией, вибрацией и динамической электронейростимуляциией), по сравнению с монофакторами (постуральный дренаж с вибрацией и перкуссией; динамическая электронейростимуляция), которые достоверно ($p<0,05-0,01$) превосходили стандарт базовой терапии.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для повышения эффективности реабилитационных мероприятий и профилактики бронхолегочных осложнений у детей первого года жизни с ВПС после операций с применением ИК целесообразно включать ЛФФ и физические упражнения: постуральный дренаж с вибрацией, перкуссией и динамической электронейростимуляцией по следующей методике:

1. Основные положения постурального дренажа и зоны проведения перкуссии и вибрации. Положение лежа на спине для дренирования передних сегментов верхних долей легких. Перкуссия и вибрация проводится между сосками и ключицей с обеих сторон в течение 1-2 минут; положение лежа на спине с возвышением головы на 30 градусов от исходной позиции, для дренирования верхушечных сегментов долей легких. Перкуссия и вибрация проводится над ключицей ближе к плечам с обеих сторон, также в течение 1-2 минут; для осуществления дренажа средних долей легких пациенту придаются возвышенное положения таза на 15 градусов, поворачивая ребенка на четверть оборота, затем проводится перкуссия и вибрация над соском справа и слева в течение 1-2 минут; следующее положение на боку с приподнятым тазом на 15 градусов, поворачивая ребенка вперед на четверть оборота, а затем производится перкуссия и вибрация в течение 1-2 минут. Данное положение позволяет дренировать боковые базальные сегменты нижних долей; для дренирования верхних сегментов нижних долей, производится перкуссия и вибрация в течение 1-2 минут в верхней части лопатки справа и слева от позвоночника, в положении лежа на животе; для дренирования заднебазальных сегментов нижних долей легких придается возвышенное положение таза на 15 градусов в положении лежа на животе, затем производится перкуссия и вибрация над нижними ребрами справа и слева от позвоночника в течение 1-2 минут; для дренирования базальных сегментов нижних долей придается возвышенное положение таза на 15 градусов в положении лежа на боку и проводится перкуссия и вибрация в подмышечной впадине в течение 1-2 минут с обеих сторон. Перкуссия осуществляется с помощью ладони в форме буквы С, тем

самым образуется воздушный карман, для лучшего эффекта процедуры, похлопывание проводится движением кисти, что позволяет избежать больших усилий; в процессе вибрации плоская ладонь должна быть плотно прижата к грудной клетке ребенка. Затем, напрягая руку и плечо, производится быстрое и дрожащее движение, подобно вибратору, преимущественно в момент акта выдоха ребенка, с минимальным давлением на грудную клетку. Кульминацией всех этих действий должен быть кашель, что приводит к форсированному выдоху и эффективной эвакуации мокроты в результате быстрого движения воздуха в дыхательных путях. Перечисленные приемы осуществляются три-четыре раза за процедуру. Постуральный дренаж в сочетании с перкуссией и вибрацией проводится 4 раза в сутки, ежедневно.

2. Аппаратная динамическая электронейростимуляция проводится в промежутках между процедурами постурального дренажа. Используются зоны проекции легких спереди от подмышечных линий до грудины и проекции легких сзади от подмышечной линии к позвоночнику. Процедуры проводят контактным способом, лабильно, продольными движениями, со скоростью 0,2-05 см/с, частотой 77 Гц, в режиме «детский доктор» (выборе возраста до 1 года) и продолжительностью воздействия, соответствующей массе теле ребенка (по 1 минуты на 1 кг веса). Процедуры назначали 6 раз в сутки, ежедневно.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Перспективы и пути исследований в данном направлении заключаются в оптимизации ЛФФ и физических упражнений на каждом из трех этапов медицинской реабилитации у детей первого года жизни с ВПС после операций с использованием ИК. А также поиск неинвазивных ЛФФ для профилактики осложнений со стороны желудочно-кишечного тракта после коррекции ВПС для включения в комплекс реабилитационных мероприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонина, Н. А. Заболеваемость детского населения болезнями органов дыхания как медико-социальная проблема / Н. А. Афонина // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2010. – Т. 18, № 4. – С. 157–162.

2. Байжигитов, Н. Б. Влияние модифицированной ультрафильтрации крови на иммунный ответ организма при проведении искусственного кровообращения у детей / Н. Б. Байжигитов, Т. Ж. Егембердиев // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2017. – № 2. – С. 80–82.

3. Бокерия, Л. А. Потребность в коечном фонде для медицинской реабилитации детей с врожденными пороками сердца в Российской Федерации / Л. А. Бокерия, Е. Б. Милиевская, М. Н. Неведрова. // Педиатрия. – 2017. – Т. 96, № 3. – С. 214–219. [Электронный ресурс] - URL: https://cloud.mail.ru/public/Kp6P/xFfhiCHJB (дата обращения: 20.09.2021).

4. Бокерия, Л. А. Сердечно-сосудистая хирургия – 2012. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Л. А. Бокерия, Р. Г. Гудкова. – Москва : Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2013. – 210 с.

5. Бокерия, Л. А. Сердечно-сосудистая хирургия – 2016. Болезни и врожденные аномалии системы кровообращения / Л. А. Бокерия, Р. Г. Гудкова. – Москва : Изд-во НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2017. – 252 с.

6. Борисенко, Д. В. Современные методы ограничения системного воспалительного ответа при коррекции врожденных пороков сердца у детей в условиях искусственного кровообращения / Д. В. Борисенко, А. А. Ивкин, Д. Л. Шукевич. // Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2021. – Т. 10, № 2. – С. 113–124. – [Электронный ресурс] - URL: https://www.nii-kpssz.com/jour/article/view/855 (дата обращения: 20.09.2021).

7. Борисов, В. А. Влияние динамической электронейростимуляции на вариабельность сердечного ритма у больных артериальной гипертонией / В. А.

Борисов, М. А. Кранина // Приложение к журналу «Курортные ведомости». – 2009. – № 5 (56). – С. 46.

8. Бронхолегочные осложнения в кардиохирургии / М. В. Спринджук, И. Э. Адзерихо, И. М. Лаптева, А. В. Дергачев // Новости хирургии. – 2008. – Т. 16, № 2. – 149–157.

9. Власов, А. А. Современные технологии лечения и реабилитации в педиатрии / А. А. Власов, Е. В. Губернаторова, М. В. Умникова // Вестник физиотерапии и курортологии. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 111

10. Внебольничная пневмония у детей : клинические рекомендации / Российское респираторное общество [и др.]. – Москва : Оригинал-макет, 2015. – 62 с.

11. Возможности физической реабилитации при пневмонии / Р. А. Бодрова, В. Р. Кирьянова, М. Б. Цыкунов [и др.]. // Вестник восстановительной медицины. – 2020. – № 3 (97). – С. 31–39. [Электронный ресурс]- URL: https://www.vvmr.ru/en/archives/2020/3-2020/tekhnologii-vosstanovitelnoy-meditsiny-i-meditsinskoy-reabilitatsii/2020-97-vozmozhnosti-fizicheskoi-reabilitacii-pri-pnevmonii.html (дата обращения: 20.09.2021).

12. Гриппи, М. А. Патофизиология легких / А. М. Гриппи ; перевод с английского Ю. М. Шапкайца ; под общей редакцией Ю. В. Наточина. – Изд. 2-е испр. – Москва : Бином, 2005. – 304 с.

13. Джонас, Р. А. Хирургическое лечение врожденных пороков сердца / Ричард А. Джонас ; иллюстрации РебекиДодсон ; перевод с английского под редакцией М. В. Борискова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 730 с.

14. Дианова, Т. И. Ультразвуковой мониторинг и возрастные эхографические особенности внебольничной пневмонии у детей / Т. И. Дианова, Д. В. Сафонов // Современные технологии в медицине. – 2015. — Т. 7, № 2. – С. 113–119.

15. Динамика содержания С-реактивного белка в сыворотке крови при анестезиологическом обеспечении хирургических вмешательств / В. А. Дудко, Е.

А. Субботина, И. В. Политов [и др.] // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2020. – Т. 19, № 1. – С. 59–65.

16. Динамическая электронейростимуляция в терапии атопического дерматита у детей / К. С. Казначеев, Л. Ф. Казначеева, Л. Н. Дубровина [и др.] // Рефлексотерапия. – 2006. – № 2. – С. 57–59.

17. Доказательная пульмонология новорожденных и грудных детей : учебное пособие / под редакцией Д. Ю. Овсянникова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. – 165 с.

18. Есаков, С. А. Возрастная анатомия и физиология (курс лекций) / С. А. Есаков. – Ижевск: УдГУ, 2010. – 196 с.

19. Жукова, В. Ю. Применение динамической электронейростимуляции в медицине / В. Ю. Жукова, Ю. Ф. Лобанов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2012. – № 1. – С. 42–45.

20. Закиров, И. И. Дифференциальная диагностика рецидивирующего бронхита у детей / И. И. Закиров, А. И. Сафина, Д. С. Шагиахметова. // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2016. – Т. 61, № 5. – С. 141–148. [Электронный ресурс] - URL: https://www.ped-perinatology.ru/jour/article/view/397 (дата обращения: 20.09.2021).

21. Значение С-реактивного белка у кардиохирургических больных / О. В. Петрова, О. Б. Гордеева, С. А. Шашин, Д. Г. Тарасов // Астраханский медицинский журнал. – 2015. – Т. 10, № 2. – С. 63–71.

22. Зосимов, А. Н. Детская пульмонология: принципы терапии / А. Н. Зосимов, В. К. Ходзицкая, С. А. Черкасов. – М. : Эксмо, 2008. – 736 с.

23. Ибрагимова, Ж. Р. Оценка эффективности динамической электронейростимуляции при лечении внебольничной пневмонии у детей дошкольного возраста / Ж. Р. Ибрагиомва, О. И. Пикуза, Х. М. Вахитов // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 3. – С. 370–374.

24. Использование аппарата неинвазивного микроволнового воздействия в реабилитации детей с рецидивирующим бронхитом / Н. Д. Савенкова, А. А.

Джумагазиев, Д. А. Безрукова, Д. В. Райский // Экология человека. – 2017. – № 12. – С. 53–58.

25. Кардиоанальгетический эффект ДЭНС-терапии в комплексной терапии ишемической болезни сердца / П. А. Сарапульцев, А. Н. Дмитриев, В. В. Чернышев [и др.] // Медицинский вестник. 2002. – Т. 1, Вып. 5. – С. 27–34.

26. Кардиология детского возраста / под ред. А. Д. Царегородцева, Ю. М. Белозёрова, Л. В. Брегель - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 784 с. - ISBN 978-5-9704-2816-0.

27. Кардиореабилитация / Г. П. Арутюнов [и др.] ; под ред. Г. П. Арутюнова. - 2-е изд. - Москва : МЕДпресс-информ, 2014. - 335 с. - ISBN 978-5-00030-049-7.

28. Классификация клинических форм бронхолегочных заболеваний у детей / А. Г. Чучалин, Н. А. Геппе, Н. Н. Розинова [и др.]. – Москва : Российское респираторное общество, 2009. – 18 с.

29. Клинические рекомендации по ведению детей с врожденными пороками сердца / Ассоц. сердечно-сосудистых хирургов России ; под редакцией Л. А. Бокерия. – Москва : НЦХСС им. А. Н. Бакулева, 2015. – 342 с.

30. Конова, О. М. Физические факторы при бронхообструктивном синдроме у детей раннего возраста / О. М. Конова, И. В. Давыдова // Аллергология и иммунология в педиатрии. – 2019. – № 1 (56). – С. 36–40.

31. Костюченко, М. В. Возможности рентгенодиагностики при острых воспалительных заболеваниях легких у детей / М. В. Костюченко // Земский врач. – 2012. – № 2 (13). – С. 11–14.

32. Красикова, И. С. Дыхательная гимнастика и массаж для детей с заболеваниями органов дыхания / И. С. Красикова. – С-Пб.: Корона-принт, 2004. – 157 с.

33. Красовский, В. О. Исследование механизма действия аппаратов ДЭНС-терапии методом «биотемпоизмерений» / В. О. Красовский, Н. В. Киреева, А. Ю. Рявкин // Медицинский вестник. – 2003. – Т. 2, Вып. 1. – С. 14–15.

34. Кукушкин, М. Л. Исследование анальгетического эффекта динамической электронейростимуляции с частотой 10 и 77 Гц / М. Л. Кукушкин, Е. Е. Мейзеров, В. Н. Графова // Рефлексология. – 2006. – № 2. – С. 19–22.

35. Кукушкин, М. Л. Особенности развития анальгетического эффекта при чрескожной электронейростимуляции / М. Л. Кукушкин, Е. Е. Мейзеров, В. Н. Графова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2003. – № 3. – С. 265–268.

36. Лян, Н. А. Медицинская реабилитация детей с бронхиальной астмой / Н. А. Лян, М. А. Хан // Аллергология и иммунология в педиатрии. – 2016. – № 2 (45). – С. 7–20.

37. Мейзеров, Е. Е. Динамическая электронейростимуляция при обезболивании и лечении функциональных расстройств / Е. Е. Мейзеров, И. М. Черныш, М. Н. Дубова // Анестезиология и реаниматология – 2002. – № 4. – С. 31–34.

38. Метод ранней реабилитации и динамика содержания С-реактивного белка в сыворотке крови у пациентов после эндопротезирования коленного сустава / А. И. Абелевич, А. В. Марочков, О. М. Абелевич, Н. И. Добрянская// Журнал Гродненского государственного медицинского университета. – 2019. – Т. 17, № 4. – С. 420–425.

39. Методика неинвазивной диагностики бронхиальной астмы на основе микроволновых технологий / И. В. Семерник, О. Е. Семерник, А. В. Демьяненко, А. А. Лебеденко // Медицинская техника. – 2017. – № 2 (302). – С. 35–38.

40. Мизерницкий, Ю. Л. Современные возможности повышения эффективности реабилитационно-восстановительного лечения при заболеваниях органов дыхания у детей / Ю. Л. Мизерницкий, И. Н. Ермакова, И. М. Мельникова // Организация работы современного педиатрического пульмонологического центра / Ю. Л. Мизерницкий, А. Д. Царегородцев, А. А. Корсунский. – Москва, 2008. – Гл. 3. – С. 20–26.

41. Миролюбов, Л. М. Современные возможности оперативного лечения врожденных пороков сердца у детей и наблюдение после кардиохирургических

вмешательств / Л. М. Миролюбов, И. Н. Нурмеев // Практическая медицина. – 2020. – Т. 18, № 1. – С. 101–105.

42. Молекулярные механизмы развития и адресная терапия синдрома ишемии-реперфузии / О. А. Гребенчиков, В. В. Лихванцев, Е. Ю. Плотников [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 2014. – № 3. – С. 56–67.

43. Морфометрические параметры пневмоний у детей по данным спиральной компьютерной томографии органов грудноий клетки / А. А. Лебеденко, О. Е. Семерник, Е. В. Инкина [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2019. – № 2 (70). – С. 90–92.

44. Неведрова, М. Н. Проблемы кардиореабилитации детей после хирургической коррекции врожденных пороков сердца / М. Н. Неведрова // Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. – 2014. – № 15 (3). – С. 28–39.

45. Нервно-психическое развитие детей раннего возраста после хирургической коррекции врожденных септальных пороков сердца / Т. Б. Хайретдинова, А. Р. Хабибуллина, Л. Р. Шайбакова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2015. – Т. 94, № 2. – С. 23–26.

46. Неретина, А. Ф. Медицинская, психолого-педагогическая и социальная реабилитация детей с заболеваниями органов дыхания / А. Ф. Неретина, Ю. Л. Мизерницкий, Е. А. Олейник // Детская и подростковая реабилитация. – 2011. – № 2 (17). – С. 4–10.

47. О Порядке организации медицинской реабилитации : Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 1705н. [Электронный ресурс] URL: https://minzdrav.gov.ru/documents/9110 / (дата обращения: 20.09.2021).

48. Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации детей : Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 23 октября 2019 г. № 878н. [Электронный ресурс] - URL: https://cdnimg.rg.ru/pril/180/22/10/56954.pdf / (дата обращения: 20.09.2021).

49. Ожиганов, В. Ф. Опыт использования аппаратов ДЭНАС в комплексном лечении деформирующих остеоартрозов / В. Ф. Ожиганов // Материалы международного симпозиума, посвященного 9-летию Корпорации ДЭНАС МС. – Екатеринбург, 2007. – С. 84–90.

50. Оказание стационарной помощи детям: руководство по лечению наиболее распространенных болезней у детей: карманный справочник. – 2-е изд. – Москва : Всемирная организация здравоохранения, 2013. - 452 с. [Электронный ресурс] - URL: https://vodb35.ru/files/Spravochnik_blok_ok.pdf (дата обращения: 20.09.2021).

51. Острые респираторные заболевания у детей: лечение и профилактика. Научно-практическая программа / руководитель программы А. А. Баранов ; Союз педиатров России. – Москва : Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка, 2002. – 70 с.

52. Патрушева, Ю. С. Этиологическая структура и факторы риска развития острых респираторных вирусных инфекций с поражением нижних дыхательных путей у детей раннего возраста / Ю. С. Патрушева, М. Д. Бакрадзе // Вопросы диагностики в педиатрии. – 2012. – Т. 4, № 3. – С. 45–51.

53. Педиатрия : учебник для медицинских вузов / В. Г. Арсентьев, С. В. Девяткина, Н. А. Иванова и др. ; под редакцией Н. П. Шабалова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2003. – 893 с.

54. Подзолков, В. П. Врожденные пороки сердца / В. П. Подзолков, В. Н. Шведунова // РМЖ. – 2001. – Т. 9, № 10. – С. 430-433. [Электронный ресурс] - URL: https://www.rmj.ru/articles/kardiologiya/Vroghdennye_poroki_serdca/ (дата обращения: 20.09.2021).

55. Показатели системного воспаления у пациентов с ишемической болезнью сердца и патологией респираторной системы / Е. Д. Баздырев, О. М. Поликутина, Н. А. Каличенко [и др.]. // Сибирский медицинский журнал (г. Томск). – 2017. – Т. 32, № 3. – С. 43–49. [Электронный ресурс] URL: https://cardiotomsk.elpub.ru/jour/article/view/324 (дата обращения: 20.09.2021).

56. Применение динамической электронейростимуляции в детском стационаре // Клиническое применение аппаратов ДЭНАС (Случаи из практики). – Екатеринбург, 2014. – Вып. 6. – С. 34–37.

57. Применение динамической электронейростимуляции от аппарата «ДЭНАС» при заболеваниях органов дыхания у детей : пособие для врачей / М. А. Хан, В. В. Чернышов, В. В. Малахов ; Российский научный центр восстановительной медицины и курортологии Министерства здравоохранения и социального развития РФ [и др.]. – Москва, 2004. – 27 с. [Электронный ресурс] - URL: http://inf-dc.ru/metodichca-dychanie.html (дата обращения: 20.09.2021).

58. Профилактика легочных осложнений после кардиохирургических операций на стационарном этапе / Л. В. Петрунина, В. Е. Маликов, М. А. Арзуманян, А. С. Юсифов // Медицинская сестра. – 2014. – № 2. – С. 32–36.

59. Профилактика острых респираторных заболеваний в детских учреждениях оздоровительного типа / М. А. Хан, М. А. Рассулова, О. Ю. Александрова [и др.] // Вестник восстановительной медицины. – 2017. – № 3 (79). – С. – 35–40.

60. Профилактическая педиатрия : руководство для врачей / под редакцией А. А. Баранова, Л. С. Намазовой-Барановой ; Министерство здравоохранения Российской Федерации, Союз педиатров России [и др.]. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва : ПедиатрЪ : Изд-во Союза педиатров России, 2015. – 743 с.

61. Результаты физической реабилитации больных с врожденными пороками сердца в отдаленном периоде после операции / В. Т. Селиваненко, М. А. Мартаков, В. А. Дудаков [и др.] // CardioСоматика. – 2013. – № S1. – С. 87–88.

62. Руководство по динамической электронейростимулирующей терапии аппаратами ДЭНАС / В. В. Чернышев, В. В. Малахов, А. А. Власов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Екатеринбург, 2002. – 284 с.

63. Румянцева, Е. Е. Эффективность комплексной реабилитации детей с бронхолегочной патологией / Е. Е. Румянцева // Современная медицина: актуальные вопросы. – 2016. – № 6 (48). – С. 38–51.

64. Савченко, А. П. Роль ДЭНС-терапии в системе реабилитации новорожденных детей с перинатальными повреждениями нервной системы / А. П. Савченко, А. Д. Дейнека // Медицинский вестник. – 2002. – Т. l, Вып. 3. – С. 4–17.

65. Самаль, Т. Синдром острой бронхиальной обструкции у детей раннего возраста: диагностика и принципы терапии / Т. Самаль, Т. Маскаленко // Наука и инновации. – 2013. – № 1 (119). – С. 65–70.

66. Саперова, Е. В. Врожденные пороки сердца у детей: распространенность, факторы риска, смертность / Е. В. Саперова, И. В. Вахлова. // Вопросы современной педиатрии. – 2017. – Т. 16, № 2. – С. 126–133. [Электронный ресурс] URL: https://vsp.spr-journal.ru/jour/article/view/1743 (дата обращения: 20.09.2021).

67. Современная классификация клинических форм бронхолегочных заболеваний у детей / А. Г. Чучалин, Н. А. Геппе, Н. Н. Розинова [и др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2010. – Т. 89, № 4. – С. 6–15.

68. Современные подходы к ведению детей с острым бронхиолитом / А. А. Баранов, Л. С. Намазова-Баранова, В. К. Таточенко [и др.]. // Педиатрическая фармакология. – 2019. – Т. 16, № 6. – С. 339–348. – [Электронный ресурс] - URL: https://www.pedpharma.ru/jour/article/view/1788 (дата обращения: 20.09.2021).

69. Суворов, С. А. Оптимизация реабилитации часто болеющих детей / С. А. Суворов, С. А. Толстокоров. // Бюллетень науки и практики. – 2021. – Т. 7, № 1. – С. 113–117. – [Электронный ресурс] - URL: https://www.archive-bulletennauki.com/article/62/12 (дата обращения: 20.09.2021).

70. Таточенко, В. К. Болезни органов дыхания у детей : практическое руководство / В. К. Таточенко. – Новое, доп. изд. – Москва : ПедиатрЪ, 2012. – 479 с.

71. Таточенко, В. К. Болезни органов дыхания у детей: практическое руководство / В. К. Таточенко. – Новое изд., доп. – Москва : ПедиатрЪ, 2015. – 396 с.

72. Таточенко, В. К. К вопросу о симптоматическом лечении острых респираторных инфекций / В. К. Таточенко // Педиатрическая фармакология. – 2008. – Т. 5, № 4. – С. 128–132.

73. Тенденции заболеваемости и состояние здоровья детского населения Российской Федерации / А. А. Баранов, В. Ю. Альбицкий, А. А. Иванова [и др.] // Российский педиатрический журнал. – 2012. – № 6. – С. 4–9.

74. Терапевтическая эффективность ДЭНС при заболеваниях бронхов в детском возрасте / М. А. Хан, В. В. Малахов, В. В. Чернышев, Е. Г. Дмитриенко // Рефлексотерапия. – 2005. – № 1 (12). – С. 64–66.

75. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с врожденными пороками сердца / А. А. Баранов, Л. С. Намазова-Баранова, Е. Л. Бокерия, Е. Н. Басаргина. – 2015. – 21 с. [Электронный ресурс] – URL: http://www.dkkb-krasnodar.ru/Клинические рекомендации/С ВРОЖДЕННЫМИ ПОРОКАМИ СЕРДЦА.pdf (дата обращения: 20.09.2021).

76. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с острым бронхитом / А. А. Баранов, Л. С. Намазова-Баранова, В. К. Таточенко [и др.]. – 2015. – 12 с. – [Электронный ресурс] - URL: http://www.dkkb-krasnodar.ru/Клинические рекомендации/С ОСТРЫМ БРОНХИТОМ.pdf (дата обращения: 20.09.2021).

77. Физиотерапия : национальное руководство / Ассоциация медицинских обществ по качеству (АСМОК) ; под редакцией Г. Н. Пономаренко. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 854 с.

78. Физическая и реабилитационная медицина : национальное руководство / Ассоциация медицинских обществ по качеству (АСМОК) ; под редакцией Г. Н. Пономаренко. – Москва : Гэотар-Медиа, 2016. – 685 с.

79. Физическая и реабилитационная медицина в педиатрии / М. А. Хан, А. Н. Разумов, Н. Б. Корчажкина, И. В. Погонченкова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 404 с.

80. Хабибуллина, А. Р. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей раннего возраста, перенесших до 1 года коррекцию врожденного

порока сердца / А. Р. Хабибуллина, Т. Б. Хайретдинова. // CardioСоматика. – 2019. – Т. 10, № 4. – С. 51–54. [Электронный ресурс] – URL: https://cardiosomatics.orscience.ru/2221-7185/article/view/45961 (дата обращения: 20.09.2021).

81. Хайретдинова Т. Б. Реабилитационный потенциал детей, перенесших радикальную коррекцию септальных врожденных пороков сердца / Т. Б. Хайретдинова, А. Р. Хабибуллина // Медицинский вестник Башкортостана. – 2017. – Т. 12, № 6 (72). – С. 35–40.

82. Хан, М. А. Современные проблемы и перспективные направления развития детской курортологии и санаторно-курортного лечения / М. А. Хан, И. В. Погонченкова // Вестник восстановительной медицины. – 2018. – № 3 (85). – С. 2–7.

83. Черкасов, Н. С. Реабилитация детей после кардиохирургической коррекции ВПС / Н. С. Черкасов, Т. Н. Доронина, Т. И. Балашова // Астраханский медицинский журнал. – 2008. – № 3. – С. 88–94.

84. Чистякова, И. Л. Физическая реабилитация детей с врожденными пороками сердца, перенесших хирургическое вмешательство / И. Л. Чистякова, Н. И. Ишекова, М. Н. Репицкая // Психолого-педагогические аспекты развития современного образования в России: сборник статей международной научно-практической конференции (Пенза, 28-29 ноября 2016 года). – Пенза : Автономная некоммерческая научно-образовательная организация «Приволжский Дом знаний», 2017. – С. 106–110.

85. Шулаев, А. В. Возрастно-половые характеристики заболеваемости детского населения / А. В. Шулаев, М. М. Садыков, Д. Б. Миролюбова // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 13, № 4. – С. 612–615.

86. Acute Respiratory Distress Syndrome following Cardiac Surgery: Comparison of the American-European Consensus Conference Definition versus the Berlin Definition / A. Kogan, M. J. Segel, E. Ram. // Respiration. – 2019. – Vol. 97, № 6. – P. 518–524. [Internet] – Available from: https://www.karger.com/Article/Abstract/495511 (access date: 20.09.2021).

87. Ambulatory Chest Physiotherapy in Mild-to-moderate Acute Bronchiolitis in Children under Two Years of Age - A Randomized Control Trial / F. R. Pinto, A. S. Alexandrino, L. Correia-Costa, I. Azevedo. // Hong Kong Physiotherapy Journal. – 2021. – Vol. 41, Iss. 2. – P. 99–108. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8221980/ (access date: 20.09.2021).

88. Assessment of Extravascular Lung Water by Ultrasound After Congenital Cardiac Surgery / A. K. Kaskinen, L. Marthelius, T. Kirjavainen [et al.]. // Pediatric Pulmonology. – 2017. – Vol. 52, Iss. 3. – P. 345–352. [Internet] – Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ppul.23531 (access date: 20.09.2021).

89. Balachandran, A. Chest Physiotherapy in Pediatric Practice / A. Balachandran, So. Shivbalan, S. Thangavelu. – Text : electronic // Indian Pediatrics. – 2005. – Vol. 42, Iss. 6. – P. 559–568. [Internet] – Available from:: http://www.indianpediatrics.net/june2005/559.pdf (access date: 20.09.2021).

90. Beningfield, A. Peri-operative Chest Physiotherapy for Paediatric Cardiac Patients: A Systematic Review and Meta-analysis / A. Beningfield, A. Jones. // Physiotherapy. – 2018. – Vol. 104, Iss. 3. – P. 251–263. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940617303371?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

91. Cardiopulmonary Rehabilitation in Pediatric Patients With Congenital and Acquired Heart Disease / M. G. McBride, D. S. Burstein, J. B. Edelson, S. M. Paridon. – DOI 10.1097/HCR.0000000000000560. // Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. – 2020. – Vol. 40, Iss. 6. – P. 370–377. [Internet] – Available from: https://journals.lww.com/jcrjournal/Abstract/2020/11000/Cardiopulmonary_Rehabilitation_in_Pediatric.5.aspx (access date: 20.09.2021).

92. Cardiopulmonary Resuscitation in Infants and Children With Cardiac Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association / B. S. Marino, S. Tabbutt, G. MacLaren [et al.]. // Circulation. – 2018. – Vol. 137, № 22. – P. 691–782. [Internet] – Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000524 (access date: 20.09.2021).

93. Changes in Respiratory Mechanics among Infants Undergoing Heart Surgery / S. A. Stayer, L. K. Diaz, D. L. East [et al.]. // Anasthesia& Analgesia. – 2004. – Vol. 98, Iss. 1. – P. 49–55. [Internet] – Available from: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2004/01000/Changes_in_Respiratory_Mechanics_Among_Infants.12.aspx (access date: 20.09.2021).

94. [Chest Physiotherapy and Bronchiolitis in the Hospitalised Infant. Double-blind Clinical Trial] : [Article in Spanish] / M. Sánchez Bayle, R. Martín Martín, J. Cano Fernández [et al.]. // Anales de Pediatria (Barcelona). – 2012. – 77 (1). – P. 5–11. [Internet] – Available from: https://www.analesdepediatria.org/es-linkresolver-estudio-eficacia-utilidad-fisioterapia-respiratoria-S1695403311006114 (access date: 20.09.2021).

95. Chest Physiotherapy for Acute Bronchiolitis in Paediatric Patients between 0 and 24 Months Old / M. Roqué i Figuls, M. Giné-Garriga, C. Granados Rugeles [et al.]. – DOI 10.1002/14651858.CD004873.pub5. // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2016. – Iss. 2, Art. №.: CD004873. [Internet] – Available from: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD004873.pub5/full (access date: 20.09.2021).

96. Chest Physiotherapy for Pneumonia in Children / G. S. S. Chaves, D. A. Freitas, T. A. Santino [et al.]. – DOI 10.1002/14651858.CD010277.pub3. // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2019. – Iss. 1., Art. №.: CD010277. [Internet] – Available from: https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010277.pub 3/full (access date: 20.09.2021).

97. Chest Physiotherapy in Paediatric Patients Hospitalised with Community-acquired Pneumonia: A Randomised Clinical Trial / J. L. Lukrafka, S. C. Fuchs, G. B. Fischer [et al.]. // Archives of Disease in Childhood. – 2012. – Vol. 97, Iss. 11. – P. 967–971. [Internet] – Available from: https://adc.bmj.com/content/97/11/967.long (access date: 20.09.2021).

98. Comparative Analysis of the Effects of Two Chest Physical Therapy Interventions in Patients with Bronchiolitis During Hospitalization Period / R.

Remondini, A. Z. dos Santos, G. de Castro [et al.]. // Einstein (São Paulo). – 2014. – Vol. 12, Iss. 4. – P. 452–458. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4879911/ (access date: 20.09.2021).

99. Dimiati, H. Cardiac Rehabilitation Following Open-Heart Surgery In Children / H. Dimiati, O. Januaresty, M. Ridwan. // Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2020. – Vol. 24, Iss. 2. – P. 104–110. [Internet] – Available from: https://www.researchgate.net/publication/348523026_Cardiac_Rehabilitation_Following_Open-Heart_Surgery_In_Children (access date: 20.09.2021).

100. Early Postoperative Physical Therapy for Improving Short-term Gross Motor Outcome in Infants with Cyanotic and Acyanotic Congenital Heart Disease / S. Haseba, H. Sakakima, S. Nakao [et al.]. // Disability and Rehabilitation. – 2018. – Vol. 40, Iss. 14. – [Internet] – Available from: https://www.researchgate.net/publication/315826897_Early_postoperative_physical_therapy_for_improving_short-term_gross_motor_outcome_in_infants_with_cyanotic_and_acyanotic_congenital_heart_disease (access date: 20.09.2021).

101. Effect of Intraoperative Dexamethasone on Major Complications and Mortality Among Infants Undergoing Cardiac Surgery: The DECISION Randomized Clinical Trial / V. Lomivorotov, I. Kornilov, V. Boboshko [et al.]. // JAMA. – 2020. – Vol. 323, № 24. – P. 2485–2492. [Internet] – Available from: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2767328 (access date: 20.09.2021).

102. Effectiveness of Chest Physiotherapy in Infants Hospitalized with Acute Bronchiolitis: A Multicenter, Randomized, Controlled Trial / V. Gajdos, S. Katsahian, N. Beydon [et al.]. // PLoS Medicine. – 2010. – Vol. 7, Iss. 9 : e1000345. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2946956/ (access date: 25.03.2020).

103. Effects of a Cardiac Rehabilitation Program Versus Usual Care on Cardiopulmonary Function in Patients With Cardiac Syndrome X / R. Rahmani, S. Niyazi, A. Sobh-Rakhshankhah. // Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. – 2020. – Vol. 40, Iss. 1. – P. 41–47. [Internet] – Available from:

https://journals.lww.com/jcrjournal/Abstract/2020/01000/Effects_of_a_Cardiac_Rehabilitation_Program_Versus.8.aspx (access date: 20.09.2021).

104. Effects of Cardiopulmonary Bypass on Renal Perfusion, Filtration, and Oxygenation in Patients Undergoing Cardiac Surgery / L. Lannemyr, G. Bragadottir, V. Krumbholz [et al.]. // Anesthesiology. – 2017. – Vol. 126, Iss. 2. – P. 205–213. [Internet] – Available from: https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/126/2/205/18621/Effects-of-Cardiopulmonary-Bypass-on-Renal (access date: 20.09.2021).

105. Evaluation of Complications of Heart Surgery in Children With Congenital Heart Disease at Dena Hospital of Shiraz / M. Mirzaei, S. Mirzaei, E. Sepahvand [et al.]. // Global Journal of Health Science. – 2016. – Vol. 8, № 5. – P. 33–38. [Internet] – Available from: https://www.ccsenet.org/journal/index.php/gjhs/article/view/50958 (access date: 20.09.2021).

106. Frequency, Timing, Risk Factors, and Outcomes of Desaturation in Infants With Acute Bronchiolitis and Initially Normal Oxygen Saturation / F. Stollar, A. Glangetas, F. Luterbacher [et al.]. // JAMA Network Open. – 2020. – Vol. 3, Iss. 12 : e2030905. [Internet] – Available from: https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2774461. (accessdate: 20.09.2021).

107. Greenwood E. Physiological Differences Between Children and Adults / E. Greenwood. – 2014. – 17 p. [Internet] – Available from: https://ru.scribd.com/presentation/253675759/Physiological-Differences-Between-Children-and-Adults (access date: 20.09.2021).

108. Hawkins, E. What is the Role of the Physiotherapist in Paediatric Intensive Care Units? A Systematic Review of the Evidence for Respiratory and Rehabilitation Interventions for Mechanically Ventilated Patients / E. Hawkins, A. Jones. // Physiotherapy. – 2015. – Vol. 101, Iss. 4. – P. 303–309. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031940615037542?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

109. Home-Based Cardiac Rehabilitation: A Scientific Statement From the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, the American Heart Association, and the American College of Cardiology / R. J. Thomas, A. L. Beatty, T. M. Beckie [et al.]. // Circulation. – 2019. – Vol. 140, № 1. – P. 69–68. [Internet] – Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000663?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200pubmed (access date: 20.09.2021).

110. Immunodepression After CPB: Cytokine Dynamics and Clinics After Pediatric Cardiac Surgery – A Prospective Trial / G. Justus, C. Walker, L-M. Rosenthal [et al.]. // Cytokine. – 2019. – Vol. 122 : 154018. – 9 P. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1043466617300856?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

111. Impact of Exercise Training in Aerobic Capacity and Pulmonary Function in Children and Adolescents After Congenital Heart Disease Surgery: A Systematic Review with Meta-analysis / M. Gomes-Neto, M. B. Saquetto, C. M. da Silva e Silva [et al.]. // Pediatric Cardiology. – 2016. – Vol. 37, Iss. 2. – P. 217–224. [Internet] – Available from: https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00246-015-1270-x (access date: 20.09.2021).

112. Importance of Pre- and Postoperative Physiotherapy in Pediatric Cardiac Surgery / S. Cavenaghi, S.C.G. de Moura, T.H. da Silva [et al.]. // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. – 2009. – Vol. 24, Iss. 3. – P. 397–400. [Internet] – Available from: https://www.scielo.br/j/rbccv/a/qYJb4RL66h5Wpmg6X5KJ6Sm/?lang=pt (access date: 20.09.2021).

113. Infant Motor Skills After a Cardiac Operation: The Need for Developmental Monitoring and Care / K. Uzark, C. Smith, J. Donohue [et al.]. // The Annals of Thoracic Surgery. – 2017. – Vol. 104, Iss. 2. – P. 681–686. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003497516318902?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

114. Inspiratory Muscle Strength Training in Infants with Congenital Heart Disease and Prolonged Mechanical Ventilation: A Case Report / B. K. Smith, M. S. Bleiweis, C. R. Neel, A. D. Martin. // Physical Therapy. – 2013. – Vol. 93, № 2. – P. 229–236. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3563028/ (access date: 20.09.2021).

115. Knott, A. Benchmarking Rehabilitation Practice in the Intensive Care Unit / A. Knott, M. Stevenson, S. K. Harlow. // Journal of the Intensive Care Society. – 2015. – Vol. 16, № 1. – P. 24–30. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5593287/ (access date: 20.09.2021).

116. Krasuski, R. A., Bashore TM. Congenital Heart Disease Epidemiology in the United States: Blindly Feeling for the Charging Elephant / R. A. Krasuski, T. M. Bashore. // Circulation. – 2016. – Vol. 134, № 2. – P. 110–113. [Internet] – Available from: https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.116.023370 (access date: 20.09.2021).

117. Lestari, N. E. The Combination of Nebulization and Chest Physiotherapy Improved Respiratory Status in Children With Pneumonia / N. E. Lestari, N. Nurhaeni, S. Chodidjah. // EnfermeríaClínica. – Vol. 28, № S1. – P. 19–22. – [Internet] – Available from: https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-clinica-35-articulo-the-combination-nebulization-chest-physiotherapy-S1130862118300299 (access date: 20.09.2021).

118. Long-term Early Development Research in Congenital Heart Disease (LEADER-CHD): A Study Protocol for a Prospective Cohort Observational Study Investigating the Development of Children after Surgical Correction for Congenital Heart Defects during the First 3 years of Life / H. Ferentzi, C. Pfitzer, L-M. Rosenthal [et al.]. // BMJ Open. – 2017. – Vol. 7, № 12 : e018966. – 7 p. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5770821/ (access date: 20.09.2021).

119. Lung Injury After Neonatal Congenital Cardiac Surgery Is Mild and Modifiable by Corticosteroids / A. K. Kaskinen, J. Keski-Nesula, L. Martelius [et al.]. // Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. – 2021. – Vol. 35, Iss. 7. – P. 2100–2107. [Internet] – Available from:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077021000525?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

120. MacGregor J. Introduction to the Anatomy and Physiology of Children: A Guide for Students of Nursing, Child Care and Health / J. MacGregor. – Routledge, 2000. – 208 p.

121. Mali, S. Pulmonary Complications Following Cardiac Surgery / S. Mali, H. Haghaninejad. // Archives of Medical Sciences. Atherosclerotic Diseases. – 2019. – № 4. – P. 280–285. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7191937/ (access date: 20.09.2021).

122. Normal Ranges of Heart Rate and Respiratory Rate in Children from Birth to 18 Years: A Systematic Review of Observational Studies / S. Fleming, M. Thompson, R. Stevens [et al.]. // The Lancet. – 2011. – Vol. 377, Iss. 9770. – P. 1011–1018. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014067361062226X?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

123. Outcome of Pediatric Cardiac Surgery and Predictors of Major Complication in a Developing country / I. K. Murni, M. M. Djer, P. P. Yanuarso [et al.]. // Annals of Pediatric Cardiology. – 2019. – Vol. 12, Iss. 1. – P. 38–44. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6343386/ (access date: 20.09.2021).

124. Outcomes of Infant Cardiac Surgery for Congenital Heart Disease Concomitant With Persistent Pneumonia: A Retrospective Cohort Study / H. Luo, G. Qin, L. Wang [et al.]. // Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. - 2019. – Vol. 33, Iss. 2. – P. 428-432. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053077018303720?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

125. Pain and Cardiorespiratory Responses of Children during Physiotherapy after Heart Surgery / A. S. G. Araujo, J. G. Klamt, W. Villela de Andrade Vicente, L. V. Garcia. // Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. – 2014. – Vol. 29, № 2. – P. 163–166. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4389451/ (access date: 20.09.2021).

126. Pasquina P. Prophylactic Respiratory Physiotherapy after Cardiac Surgery : Systematic Review / P. Pasquina, M. R. Tramèr, B. Walder. // BMJ. – 2003. – Vol. 327 (7428) : 1379. – 6 P. [Internet] – Available from: https://www.bmj.com/content/327/7428/1379.long (access date: 20.09.2021).

127. Pediatric Respiratory Medicine / ed. E. Eber, F. Midulla. – Sheffield : European Respiratory Society, 2013. – 719 p.

128. Postoperative Complications and Association with Outcomes in Pediatric Cardiac Surgery / H. S. Agarwal, K. B. Wolfram, B. R. Saville [et al.]. // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. – 2014. – Vol. 148, Iss. 2. – P. 609-616. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002252231301252X?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

129. Post Operative Pulmonary Complications Following Surgery for Congenital Heart Disease / N. Hasan, M. Sharifuzzaman, A. K. Shamsuddin [et al.]. // Journal of Bangladesh College Physicians and Surgeons. – 2017. – Vol. 35, № 2. – P. 52–60. [Internet] – Available from: https://www.banglajol.info/index.php/JBCPS/article/view/33364 (access date: 20.09.2021).

130. Predictors of Postoperative Rehabilitation Therapy Following Congenital Heart Surgery / A. U. Tikkanen, M. Nathan, L. A. Sleeper [et al.]. // Journal of the American Heart Association. – 2018. – Vol. 7, Iss. 10 : e008094. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6015299/ (access date: 20.09.2021).

131. Rehabilitation Protocols in Children with Corrected Congenital Heart Defects Due to the Presence of Pulmonary Complications / D. Nikolic, I. Petronic, D. Cirovic [et al.] // Bratisl Lek Listy. – 2008. – Vol. 109, Iss. 11. – P. 483–485. [Internet] – Available from: http://bmj.fmed.uniba.sk/2008/10911-02.pdf (access date: 20.09.2021).

132. Risk Factor Analysis of Postoperative Acute Respiratory Distress Syndrome in Valvular Heart Surgery / S-W. Chen, C-H. Chang, P-H. Chu [et al.]. // Journal of Critical Care. – 2016. – Vol. 31, Iss. 1. – P. 139–143. [Internet] – Available from:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944115005523?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

133. Safety of Noninvasive Electrical Stimulation of Acupuncture Points During a Routine Neonatal Heel Stick / C. C. Yates, A. J. Mitchell, L. M. Lowe [et al.]. // Medical Acupuncture. – 2013. – Vol. 25, № 4. – P. 285–290. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3746213/ (access date: 20.09.2021).

134. Siaplaouras, J. Cardiopulmonary Rehabilitation in Children With Congenital Heart Disease / J. Siaplaouras, C. Apitz. // Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. – 2019. – Vol. 39, Iss. 6. – P. E35. [Internet] – Available from: https://journals.lww.com/jcrjournal/Citation/2019/11000/Cardiopulmonary_Rehabilitation_in_Children_With.17.aspx (access date: 20.09.2021).

135. Smith R. Respiratory System: Anatomical and Physiological Differences Between Adults and Children / R. Smith. – [UFS Department of Physiotherapy], 2012 – 58 p. [Internet] – Available from: https://slideplayer.com/slide/8896757/ (access date: 20.09.2021).

136. Snowdon, D. Preoperative Intervention Reduces Postoperative Pulmonary Complications but not Length of Stay in Cardiac Surgical Patients: A Systematic Review / D. Snowdon, T. P. Haines, E. H. Skinner. // Journal of Physiotherapy. – 2014. – Vol. 60, Iss. 2. – P. 66–77. [Internet] – Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S183695531400037X?via%3Dihub (access date: 20.09.2021).

137. Standard (Head-down Tilt) Versus Modified (Without Head-down Tilt) Postural Drainage in Infants and Young Children with Cystic Fibrosis / D. A. Freitas, G. S. S. Chaves, T. A. Santino [et al.]. // Cochrane Database of Systematic Reviews. – 2018. – Iss. 3, Art. №.: CD010297. – 30 P. [Internet] – Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6494281/ (access date: 20.09.2021).

138. STS Congenital Heart Surgery Data Summary : All Patients : STS Period Ending 06/30/2017 / The Society of Thoracic Surgeons. // STS National Database. – 2017. [Internet] – Available from:

https://www.sts.org/sites/default/files/documents/Fall2017Congenital-STSExecSummary_AllPatients.pdf (access date: 20.09.2021).

139. Sustained Effects of Cardiac Rehabilitation in Children With Serious Congenital Heart Disease / J. Rhodes, T. J. Curran, L. Camil [et al.]. // Pediatrics. – 2006. – Vol. 118, № 3. – P. 586-593. [Internet] – Available from: https://pediatrics.aappublications.org/content/118/3/e586.long (access date: 20.09.2021).

140. Systemic Inflammatory Response Syndrome After Pediatric Congenital Heart Surgery: Incidence, Risk Factors, and Clinical Outcome / M. Boehne, M. Sasse, A. Karch [et al.]. // Journal of Cardiac Surgery. – 2017. – Vol. 32, Iss. 2. – P. 116–125. [Internet] – Available from: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jocs.12879 (access date: 20.09.2021).

141. The Care of Children With Congenital Heart Disease in Their Primary Medical Home / M. Regina Lantin-Hermoso, S. Berger, A. B. Bhatt [et al.]. // Pediatrics. – 2017. – Vol. 140, № 5 : e20172607. [Internet] – Available from: https://pediatrics.aappublications.org/content/140/5/e20172607 (access date: 20.09.2021).

142. The Effect of Physiotherapy Including Frequent Changes of Body Position and Stimulation to Physical Activity for Infants Hospitalised with Acute Airway Infections. Study Protocol for a Randomised Controlled Trial / S. Andersson-Marforio, A. LundkvistJosenby, E. Ekvall Hansson, C. Hansen. // Trials. – 2020. – Vol. 21, Iss. 1. – Art. №: 803. [Internet] – Available from: https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-020-04681-9 (access date: 20.09.2021).

143. The Effectiveness of Cardiopulmonary Rehabilitation Programs on Psychosocial Factors in Patients With Pulmonary and Cardiac Disease / M. M. Alqahtani, A. M. M. Alanazi, A. M. Yohannes [et al.]. // Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. – 2021. – Vol. 41, Iss. 4. – P. 271–276. [Internet] – Available from: https://journals.lww.com/jcrjournal/Abstract/2021/07000/The_Effectiveness_of_Cardiopulmonary.11.aspx (access date: 20.09.2021).

144. Weissman, C. Pulmonary Complications after Cardiac Surgery / C. Weissman // Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia. – 2004. – Vol. 8, Iss. 3. – P. 185–211. [Internet] – Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/108925320400800303 (access date: 20.09.2021).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВАК	- Высшая аттестационная комиссия
ВПС	- Врожденный порок сердца
ДМЖП	- Дефект межжелудочковой перегородки
ДМПП	- Дефект межпредсердной перегородки
ИК	- Искусственное кровообращение
КЖ	- Качество жизни
КТ	- Компьютерная томография
ЛФК	- лечебная физическая культура
ЛФФ	- лечебные физические факторы
ОАК	- Общий анализ крови
РАО	- реанимационное отделение
СОЭ	- Скорость оседания эритроцитов
СРБ	- С-реактивный белок
ЧДД	- Частота дыхательных движений
FiO_2	- Фракции кислорода на вдохе
PaO_2/FiO_2	- Индекс оксигенации
QUALIN	- Опросник качества жизни детей
SIRS	- Systemic inflammatory response syndrome
SpO_2	- Уровень насыщения крови кислородом

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ПАТЕНТ

НА ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОБРАЗЕЦ

№ 133984

СХЕМА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ СЕРДЦА

Патентообладатель(ли): *Пнджоян Артавазд Артурович (RU)*

Автор(ы): *Пнджоян Артавазд Артурович (RU), Федоров Андрей Алексеевич (RU), Борзунова Юлия Мирославовна (RU)*

Заявка № 2022502331

Приоритет(ы) промышленного образца 01 июня 2022 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре промышленных образцов Российской Федерации 10 ноября 2022 г.

Срок действия исключительного права на промышленный образец истекает 01 июня 2027 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов

Приложение 2

Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
кафедра физической и реабилитационной медицины

Пнджоян А.А., Борзунова Ю.М., Негодаева Е.В.

Применение лечебных физических факторову детей первого года жизни с врожденными пороками сердца в раннем послеоперационном периоде

Учебное пособие

Екатеринбург
2020

Приложение 3

Опросник КЖ QUALIN

QUALIN
КАЧЕСТВО ЖИЗНИ - РЕБЕНОК (ДО 1 ГОДА)
ВОПРОСНИК ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО УХОДУ ЗА РЕБЕНКОМ (ПЕДИАТРОВ)

Кодовый номер страны: .....
Кодовый номер ребенка: .....
Дата заполнения: .....
Дата рождения: .....
Пол: М ❑ Ж ❑

	Определенно «нет»	Скорее «нет», чем «да»	И «да» и «нет»	Скорее «да», чем «нет»	Определенно «да»	Я не знаю
Ребенок кажется обеспокоенным	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Родители хорошо ухаживают за ребенком	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Психическое состояние матери удовлетворительное	❑	❑	❑	❑	❑	❑
Психическое состояние отца удовлетворительное	❑	❑	❑	❑	❑	❑

Оценка:
(Можно дать несколько ответов)

☞ Страдает ли ребенок тяжелым заболеванием?
- ❑ нет
- ❑ да, каким?.....

☞ Страдает ли ребенок острым заболеванием?
- ❑ нет
- ❑ да, каким?.....

☞ Проходит ли ребенок регулярный осмотр?
- ❑ нет
- ❑ да

☞ Находится ли ребенок в больнице?
- ❑ нет
- ❑ да

☞ Где наблюдается ребенок?
- ❑ в поликлинике?
- ❑ в частной клинике?
- ❑ в больнице?
- ❑ в другом учреждении, в каком?.....

Проходит ли ребенок необходимый (обязательный?) курс лечения?
- ❑ нет
- ❑ да, какой? .....

Как Вы оцениваете качество жизни ребенка на данный момент?

Очень плохое 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Отличное

(необходимо отметить только одну ячейку)

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РЕБЕНКА (до 1 года) – для родителей

Кодовый номер страны: .....

Кодовый номер ребенка:.....

Дата заполнения: .....

Дата рождения: .....

Пол: М ❑ Ж ❑

Вопросник заполнен: мамой ❑
отцом ❑

	Определенно «нет»	Скорее «нет», чем «да»	И «да» и «нет»	Скорее «да», чем «нет»	Определенно «да»	Я не знаю
1. Ребенок ест хорошо	❑	❑	❑	❑	❑	❑
2. Ребенок выглядит здоровым	❑	❑	❑	❑	❑	❑
3. Ребенок радостный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
4. У ребенка часто что-то болит	❑	❑	❑	❑	❑	❑
5. Ребенок хорошо играет	❑	❑	❑	❑	❑	❑
6. Ребенок беспокойный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
7. Ребенку нравится, когда за ним ухаживают	❑	❑	❑	❑	❑	❑
8. Ребенок счастлив, легко смеется и улыбается	❑	❑	❑	❑	❑	❑
9. Ребенок дружелюбный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
10. Ребенок постоянно нуждается в уходе	❑	❑	❑	❑	❑	❑
11. У ребенка хорошая семейная обстановка	❑	❑	❑	❑	❑	❑
12. Ребенок хорошо развивается и у него хорошее здоровье	❑	❑	❑	❑	❑	❑
13. Ребенок веселый, озорной	❑	❑	❑	❑	❑	❑
14. Ребенок часто выглядит обеспокоенным	❑	❑	❑	❑	❑	❑
15. Ребенок пытается привлечь внимание всех	❑	❑	❑	❑	❑	❑
16. Ребенок полон жизни и энергии	❑	❑	❑	❑	❑	❑
17. Ребенок плачет, как только остается один	❑	❑	❑	❑	❑	❑
18. Ребенок любит играть	❑	❑	❑	❑	❑	❑
19. Ребенок легко адаптируется к изменениям	❑	❑	❑	❑	❑	❑
20. Ребенок навязчивый	❑	❑	❑	❑	❑	❑
21. Ребенок любит лепетать и гукать	❑	❑	❑	❑	❑	❑
22. Ребенок любознательный, интересуется разными вещами, открыт для окружающего мира	❑	❑	❑	❑	❑	❑
23. Ребенок часто просится на руки	❑	❑	❑	❑	❑	❑
24. Ребенок приятный и улыбается с готовностью	❑	❑	❑	❑	❑	❑
25. Ребенок любит общение	❑	❑	❑	❑	❑	❑
26. Родители ребенка ладят друг с другом	❑	❑	❑	❑	❑	❑
27. Ребенок часто болеет	❑	❑	❑	❑	❑	❑
28. Ребенок спит хорошо	❑	❑	❑	❑	❑	❑
29. Жизнь ребенка идет по распорядку	❑	❑	❑	❑	❑	❑
30. Ребенок часто плачет	❑	❑	❑	❑	❑	❑
31.Умственное развитие ребенка удовлетворительное	❑	❑	❑	❑	❑	❑
32. Ребенок приятный и нежный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
33 Когда ребенок плачет, Вы знаете почему	❑	❑	❑	❑	❑	❑

Как Вы оцениваете качество жизни ребенка на данный момент?

Очень плохое 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Отличное

(необходимо отметить только одну ячейку)

Есть ли что-то важное, что не упомянуто в данном списке?

Если да, то что?.....

Есть и у Вас какие-либо комментарии по формулировке и структуре данного вопросника?

Если да, уточните? .....

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЖИЗНИ РЕБЕНКА (до 1 года) – для родителей

Кодовый номер страны: .....
Кодовый номер ребенка:.....
Дата заполнения: .....
Дата рождения: .....
Пол: М ❑ Ж ❑
Вопросник заполнен: мамой ❑
отцом ❑

	Определенно «нет»	Скорее «нет», чем «да»	И «да» и «нет»	Скорее «да», чем «нет»	Определенно «да»	Я не знаю
1. Ребенок ест хорошо	❑	❑	❑	❑	❑	❑
2. Ребенок выглядит здоровым	❑	❑	❑	❑	❑	❑
3. Ребенок радостный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
4. У ребенка часто что-то болит	❑	❑	❑	❑	❑	❑
5. Ребенок хорошо играет	❑	❑	❑	❑	❑	❑
6. Ребенок беспокойный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
7. Ребенку нравится, когда за ним ухаживают	❑	❑	❑	❑	❑	❑
8. Ребенок счастлив, легко смеется и улыбается	❑	❑	❑	❑	❑	❑
9. Ребенок дружелюбный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
10. Ребенок постоянно нуждается в уходе	❑	❑	❑	❑	❑	❑
11. У ребенка хорошая семейная обстановка	❑	❑	❑	❑	❑	❑
12. Ребенок хорошо развивается и у него хорошее здоровье	❑	❑	❑	❑	❑	❑
13. Ребенок веселый, озорной	❑	❑	❑	❑	❑	❑
14. Ребенок часто выглядит обеспокоенным	❑	❑	❑	❑	❑	❑
15. Ребенок пытается привлечь внимание всех	❑	❑	❑	❑	❑	❑
16. Ребенок полон жизни и энергии	❑	❑	❑	❑	❑	❑
17. Ребенок плачет, как только остается один	❑	❑	❑	❑	❑	❑
18. Ребенок любит играть	❑	❑	❑	❑	❑	❑
19. Ребенок легко адаптируется к изменениям	❑	❑	❑	❑	❑	❑
20. Ребенок навязчивый	❑	❑	❑	❑	❑	❑
21. Ребенок любит лепетать и гукать	❑	❑	❑	❑	❑	❑
22. Ребенок любознательный, интересуется разными вещами, открыт для окружающего мира	❑	❑	❑	❑	❑	❑
23. Ребенок часто просится на руки	❑	❑	❑	❑	❑	❑
24. Ребенок приятный и улыбается с готовностью	❑	❑	❑	❑	❑	❑
25. Ребенок любит общение	❑	❑	❑	❑	❑	❑
26. Родители ребенка ладят друг с другом	❑	❑	❑	❑	❑	❑
27. Ребенок часто болеет	❑	❑	❑	❑	❑	❑
28. Ребенок спит хорошо	❑	❑	❑	❑	❑	❑
29. Жизнь ребенка идет по распорядку	❑	❑	❑	❑	❑	❑
30. Ребенок часто плачет	❑	❑	❑	❑	❑	❑
31.Умственное развитие ребенка удовлетворительное	❑	❑	❑	❑	❑	❑
32. Ребенок приятный и нежный	❑	❑	❑	❑	❑	❑
33 Когда ребенок плачет, Вы знаете почему	❑	❑	❑	❑	❑	❑

Как Вы оцениваете качество жизни ребенка на данный момент?

Очень плохое | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Отличное

(необходимо отметить только одну ячейку)

Есть ли что-то важное, что не упомянуто в данном списке?
Если да, то что?.....
Есть и у Вас какие-либо комментарии по формулировке и структуре данного вопросника?
Если да, уточните? .....

Приложение 4

Оценка эффективности восстановительного лечения

Таблица 16 – Балльная оценка клинико-лабораторных и инструментальных показателей эффективности восстановительного лечения

Клинико-лабораторные и инструментальные показатели	Баллы	
	нет	да
Астенизация	1	0
Периодическая гипертермия	1	0
Кашель	1	0
Наличие проводных хрипов	1	0
Наличие мокроты	1	0
Динамика СРБ	1	0
Длительность искусственная вентиляция легких более 24 часов	1	0
Данные рентгена или К/Т: ателектаз, дистелектаз	1	0
Данные рентгена или К/Т: пневмония	1	0
Продолжительность госпитализации более 10 суток после операции	1	0