

*На правах рукописи*

ХАРДИКОВ

Михаил Александрович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ДОРСАЛЬНОГО И  
КОМБИНИРОВАННОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ЛЕЧЕНИИ  
ДЕТЕЙ С ВРОЖДЁННОЙ ДЕФОРМАЦИЕЙ ГРУДНОГО И  
ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНИКА

3.1.8. - травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2021

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Научный руководитель:** член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук профессор **Виссарионов Сергей Валентинович**

**Официальные оппоненты:**

**Михайловский Михаил Витальевич** – доктор медицинских наук профессор, ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я. Л. Цивьяна» Минздрава России, отделение детской и подростковой вертебрологии, главный научный сотрудник.

**Кулешов Александр Алексеевич** – доктор медицинских наук, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова» Минздрава России, отделение вертебрологии, руководитель.

**Ведущая организация:** ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В.И. Разумовского» Минздрава России.

Защита состоится «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года в \_\_\_\_\_ часов на заседании диссертационного совета 99.0.008.02 при ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России (194427, г. Санкт-Петербург, ул. акад. Байкова, д. 8, конференц-зал).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России и на сайте <http://dissovet.niito.ru/>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года.

Ученый секретарь диссертационного совета 99.0.008.02  
кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность темы исследования**

Врождённые аномалии позвоночника у детей относят к наиболее тяжелой патологии осевого скелета, которые приводят к формированию и прогрессированию деформации, грубому нарушению биомеханики движения и баланса туловища. Самым распространенным и часто встречающимся пороком развития позвоночника, приводящим к прогрессирующему характеру течения врожденного искривления, является нарушение формирования позвонка (Obeid I. et al. 2013; Crostelli M. et al. 2014; Рябых С. О., 2014; Виссарионов С. В., с соавт. 2015). Согласно статистическим данным врожденные искривления позвоночного столба составляют до 2% в общей структуре деформаций позвоночника (Виссарионов С. В. с соавт. 2011; Залетина А. В. с соавт., 2018). Несмотря на это, прогрессирующие формы врожденных аномалий развития позвоночника в процессе роста и развития ребенка приводят к тяжелым, а порой необратимым последствиям (Михайловский М. В., Фомичёв Н. Г., 2011). К одному из наиболее серьезных и грубых осложнений относится возникновение неврологических нарушений, которые формируются в результате вертебро-медулярного конфликта (Ветрилэ М. С., Кулешов А. А., с соавт., 2019).

Большинство авторов склоняется к мнению, что проведение хирургического вмешательства в раннем возрасте позволяет ликвидировать причину и полностью исправить имеющуюся врожденную деформацию, предотвратить возникновение неврологического дефицита, а самое важное – создать оптимальные условия для нормального развития позвоночника в процессе роста ребенка (Виссарионов С. В., с соавт. 2011; Ульрих Э. В. с соавт., 2007; Yaszay B. et al., 2011; Jalanko T. et al. 2011).

**Степень разработанности темы исследования.** Существуют различные варианты хирургических вмешательств, направленных на коррекцию врожденной деформации позвоночника. Многие авторы

предлагают осуществлять полное удаление тела аномального позвонка с дискэтомией выше- и нижележащих дисков в сочетании с исправлением врожденного искривления при помощи многоопорной спинальной системы (Виссарионов С. В., Мушкин А. Ю., 2007; Zudeng L. et al. 2011; Li X. F., Jalanko T., 2011; Chuanqi Z., et al. 2014; Chang D. G. et al. 2015). В литературе продолжается дискуссия по поводу оптимального выбора хирургического доступа к аномальному позвонку для наилучшего результата оперативного лечения (Nakamura H., Ruf M., Harms J., 2002; Li X. F. et al., Xu W., Wang I., Jalanko T., 2011; Mladenov K., et al., 2012; Рябых С. О., Ульрих Э. В., 2013).

Таким образом, несмотря на широкое внедрение транспедикулярного остеосинтеза в клиническую практику и разнообразие подходов для выполнения хирургического вмешательства, до настоящего времени остается нерешённым вопрос выбора оптимального доступа и методики проведения операции у детей с врожденной деформацией позвоночника.

В литературе отсутствуют данные, позволяющие сделать однозначные выводы о наилучшем способе и объеме резекции аномальных позвонков с дальнейшей коррекцией врожденного искривления и фиксацией позвоночно-двигательных сегментов. Во многих представленных работах отсутствует полноценный статистический анализ, стандартизированный протокол исследования, имеются проблемы в корректности сравнения групп исследования. Отсутствуют работы, позволяющие провести сравнительный анализ эффективности комбинированного и изолированного дорсального доступов с целью выбора оптимального подхода для выполнения хирургического вмешательства.

**Цель исследования** – улучшить результаты лечения детей с врожденной деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника на фоне нарушения формирования позвонка путем сравнительного анализа эффективности дорсального и комбинированного хирургических подходов.

### **Задачи исследования**

1. Оценить результаты оперативного лечения детей с врожденной деформацией грудного или поясничного отделов позвоночника из дорсального доступа.
2. Оценить результаты оперативного лечения детей с врожденной деформацией грудного или поясничного отделов позвоночника из комбинированного подхода.
3. Изучить показатели позвоночно-тазовых соотношений у детей с врожденной деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника до и после операции в зависимости от варианта хирургического доступа.
4. Провести сравнительный анализ результатов оперативного лечения и качества жизни детей с врожденной деформацией позвоночника в зависимости от варианта хирургического доступа к телу полупозвонка.

### **Научная новизна исследования**

1. Оценена эффективность комбинированного и дорсального доступов на основании величины коррекции деформации, восстановления сагиттального и фронтального профилей позвоночника, травматичности и длительности оперативного вмешательства.
2. Разработан и внедрён в клиническую практику оригинальный способ коррекции врожденной деформации позвоночника при нарушении формирования позвонков у детей (патент РФ на изобретение RU 2736318 от 13.11.2020 г «Способ коррекции врожденной деформации позвоночника при нарушении формирования позвонков у детей»).
3. Проведен сравнительный анализ результатов лечения пациентов детского возраста с врожденной деформацией позвоночника в зависимости от вариантов хирургического доступа.
4. Оценены показатели позвоночно-тазовых соотношений у детей с врожденной деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника до и после операции в зависимости от варианта оперативного доступа к телу аномального позвонка.

5. Впервые изучено качество жизни и удовлетворённость результатами оперативного лечения детей с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного полупозвонка грудного и поясничного отделов позвоночника, в том числе у пациентов младшей возрастной категории, в зависимости от варианта хирургического доступа.

### **Практическая значимость исследования**

1. Проведённый анализ данных позволил установить необходимость проведения спондилограмм в боковой проекции с захватом костей таза и головок бедренных костей с целью оценки позвоночно-тазовых соотношений у детей с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного полупозвонка грудного и поясничного отделов позвоночника.

2. Выполненный сравнительный клинико-рентгенологический анализ результатов хирургического лечения у детей с изолированным нарушением формирования позвонка в грудном или поясничном отделах обосновал проведение вмешательства из комбинированного подхода (переднебокового и дорсального) при коррекции врожденной деформации у данной категории пациентов.

3. При осуществлении коррекции врожденной деформации позвоночника у детей с изолированным нарушением формирования позвонка в грудном или поясничном отделах позвоночника из комбинированного доступа рекомендовано устанавливать транспедикулярные опорные элементы металлоконструкции только в соседние (относительно аномального) тела позвонков.

4. При невозможности проведения хирургического вмешательства из комбинированного подхода операцию необходимо выполнять только из дорсального доступа, устанавливая транспедикулярную металлоконструкцию, фиксирующую 2-3 позвоночно-двигательных сегмента.

## **Методология и методы исследования**

Материалом исследования послужили данные объективных осмотров, медицинской документации (в том числе данных историй болезней и амбулаторных карт) и результатов лучевого обследования 121 пациента в возрасте от 1 до 18 лет с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделе позвоночника.

Первую клиническую группу исследования составили 45 пациентов, которым выполняли удаление полупозвонка с последующей коррекцией и стабилизацией врождённой деформации позвоночника задней многоопорной корригирующей металлоконструкцией только из дорсального доступа.

Во вторую клиническую группу включено 76 пациентов, которым экстирпацию аномального позвонка с выше- и нижележащими дисками осуществляли из переднебокового подхода, а коррекцию врождённой деформации позвоночника проводили из дорсального доступа путем постановки металлоконструкции на позвоночник.

Всем пациентам до и после оперативного лечения проводили комплексное обследование, включающее: клиническое исследование (в том числе оценка неврологического статуса и качества жизни пациента по опроснику PedsQL 4.0), лучевую диагностику (рентгенографию позвоночника в 2-х проекциях в положении стоя, мультиспиральную компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию позвоночника); анатомио-антропометрическое исследование.

Полученные результаты были обработаны методом описательной, корреляционной и вариационной статистики. На основании полученных результатов был разработан алгоритм диагностики и хирургического лечения детей с врождённой деформацией грудного или поясничного отделов позвоночника на фоне единичного нарушения формирования позвонков.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Планирование хирургической коррекции врождённой деформации позвоночника у детей с изолированным нарушением формирования позвонка в грудном или поясничном отделах должно осуществляться с учётом показателей позвоночно-тазовых соотношений с целью достижения гармоничного баланса туловища в послеоперационном периоде.

2. Применение комбинированного доступа по сравнению с дорсальным подходом при коррекции врожденной деформации позвоночника позволяет сократить время операции, уменьшить протяженность металлофиксации, восстановить сагиттальный профиль позвоночника с позвоночно-тазовыми соотношениями до значений, сопоставимых с показателями физиологической нормы, сохранить достигнутый результат исправления искривления в отдаленный период наблюдения.

3. Использование комбинированного подхода при хирургическом лечении детей с врожденной деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделах позволяет улучшить качество жизни пациента в отдаленный послеоперационный период наблюдения по сравнению с вмешательством, выполненным только из дорсального доступа.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специализации**

Задачи и положения, выносимые на защиту диссертации, соответствуют формуле специальности 3.1.8 – травматология и ортопедия.

### **Личный вклад автора**

Диссертационная работа представляет самостоятельный труд автора, основанный на результатах сбора и анализа данных пациентов с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделе

позвоночника. Автором самостоятельно подготовлен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по теме диссертационного исследования, осуществлён сбор материала, изучены и проанализированы данные медицинской документации и лучевых методов исследования (в том числе МРТ позвоночника), проведена оценка клинико-функциональных результатов, сформирована компьютерная база собранных материалов, осуществлена статистическая обработка полученных данных и интерпретация основных результатов проведённых исследований, сформированы выводы и практические рекомендации, написаны все главы диссертационного исследования и его автореферат.

### **Апробация диссертационной работы**

Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены и обсуждены на конференциях, мастер-классах и съездах травматологов – ортопедов:

1. Турнеровские чтения 2019 г. “Анализ результатов хирургического лечения врождённого сколиоза на фоне нарушения формирования позвонков у детей дошкольного возраста” 3-4 октября 2019 года, Санкт-Петербург;

2. Турнеровские чтения 2020 г. “Нестабильность спинальной системы при коррекции врожденной деформации позвоночника у детей” 8-9 октября 2020 года, Санкт-Петербург;

3. Вреденовские чтения 2020 г. “Сравнительный анализ хирургического лечения детей дошкольного возраста с врождённым сколиозом на фоне изолированного нарушения формирования позвонков” 16 октября 2020 года, Санкт-Петербург.

По теме диссертационного исследования опубликовано 8 печатных работ, в том числе 3 статьи в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований, получен патент РФ на изобретение № 2736318 от 13.11.2020 г.

### **Реализация результатов исследования**

Полученные в ходе проведения исследования результаты внедрены в клиническую практику отделения патологии позвоночника и нейрохирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России и учебный процесс кафедры детской травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России.

### **Объем и структура работы**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы. Материал диссертационного исследования изложен на 140 страницах компьютерного текста. Работа иллюстрирована 21 таблицами и 27 рисунками. Библиографический указатель включает 100 источников литературы, в том числе, 27 отечественных и 73 зарубежных.

### **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования, обозначена степень её разработанности, сформулированы цель и задачи работы, освещены научная новизна и практическая ценность, изложены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объёме и структуре диссертации.

**В первой главе** представлен аналитический обзор отечественных и зарубежных публикаций, касающийся выбора различных вариантов оперативных доступов к телу аномального позвонка и объема выполняемого вмешательства при коррекции врождённой деформации грудного и поясничного отделов позвоночника. Освещены различные взгляды исследователей относительно сроков хирургического лечения данной категории пациентов и протяженности металлофиксации при коррекции врожденной деформации позвоночника на фоне нарушения формирования позвонка в грудном и поясничном отделах.

Особое внимание уделено оценке оптимальных позвоночно-тазовых соотношений при планировании операций на позвоночнике. Отмечено отсутствие сведений о состоянии сагиттальных позвоночно-тазовых соотношений у детей с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного аномального позвонка в грудном или поясничном отделе позвоночника, а также о влиянии на эти показатели реконструктивных вмешательств на позвоночнике. Перечисленные выше обстоятельства послужили поводом к проведению настоящего научного исследования.

**Во второй главе** диссертации представлены материалы и методы исследования.

Настоящее исследование состояло из трёх этапов.

Первый этап исследования заключался в изучении жалоб пациентов с врождённой деформацией позвоночника и их представителей, особенностей клинической картины и результатов лучевых методов исследования. С этой целью был выполнен анализ данных клинических осмотров, историй болезней, протоколов операций, амбулаторных карт и результатов лучевого обследования 121 пациента в возрасте от 1 до 18 лет с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделе позвоночника, проходивших лечение в травматолого-ортопедическом отделении №2 (клиника патологии позвоночника и нейрохирургии) ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии им. Г. И. Турнера» Минздрава России в период с 2011 по 2019 годы. До и после оперативного лечения всем пациентам проводили комплексное обследование, включающее: клиническое исследование (в том числе оценка неврологического статуса и качества жизни пациента по опроснику PedsQL 4.0), лучевую диагностику (рентгенографию позвоночника в 2-х проекциях в положении стоя, мультиспиральную компьютерную томографию и магнитно-резонансную томографию позвоночника); анатомо-антропометрическое исследование; статистический метод исследования.

Второй этап исследования заключался в разделении пациентов с врождённой деформацией позвоночника на фоне нарушения формирования позвонка на первую и вторую группы исследования в зависимости от варианта хирургического доступа к телу аномального позвонка. Первую группу составили 45 пациентов (средний возраст  $53,2 \pm 6,6$  месяцев), которым выполняли коррекцию врождённой деформации позвоночника только из дорсального доступа (пациентов женского пола – 27 человек, пациентов мужского пола – 18 человек); во вторую группу вошло 76 пациентов (средний возраст  $59,8 \pm 3,6$  месяцев), которым осуществляли коррекцию врождённой деформации позвоночника из комбинированного подхода (пациентов женского пола – 44 человека, пациентов мужского пола – 32 человека) (таблица 1 и 2).

Таблица 1

Характеристика групп исследования по локализации врождённого порока

Локализация аномального позвонка	Первая клиническая группа	Вторая клиническая группа
Грудной отдел	23	32
Поясничный отдел	22	44

Таблица 2

Распределение пациентов по полу и возрасту в группах исследования

Возраст	Первая клиническая группа		Вторая клиническая группа	
	М	Ж	М	Ж
от 1 до 3 лет	6	13	10	14
от 3 до 6 лет	7	11	13	18
от 7 до 11 лет	4	2	8	11
старше 12 лет	1	1	1	1
Всего	18	27	32	44

После операции проводили оценку ближайших и отдаленных результатов лечения по следующим показателям: величине коррекции сколиотического и кифотического компонентов деформации, восстановление баланса туловища, длительности хирургического вмешательства и объема кровопотери, срокам вертикализации и удовлетворённости пациентов и их родителей проведённым лечением на основании данных специализированного опросника, темпам формирования и выраженности костного блока в зоне вмешательства.

Третий этап исследования заключался в проведении сравнительного статистического анализа результатов лечения пациентов первой и второй групп исследования, выполненного в программах Microsoft Office Excel, StatSoft Statistica v.10.0., на основании которого были разработаны обоснованные практические рекомендации по выбору оптимального хирургического доступа к телу аномального позвонка и протяжённости устанавливаемой металлоконструкции.

**В третьей главе** диссертации представлены результаты обследования 121 пациента с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка. Проведено изучение жалоб пациентов и клинической картины заболевания, времени установления диагноза, оценке качества жизни до оперативного лечения, возраста на момент хирургического вмешательства, особенностям лучевой диагностики.

По результатам проведённого анализа было выявлено, что основной жалобой, предъявляемой пациентами и/или их родителями, являлось наличие и прогрессирование деформации позвоночника в процессе роста и развития ребенка, проявляющееся асимметричным положением надплечий и углов лопаток (при локализации аномального позвонка в грудном отделе), асимметрией треугольников талии и перекосом таза (при локализации аномального позвонка в поясничном отделе) (84,4% пациентов первой группы и 92,1% пациентов второй группы), а также наличием асимметричного “мышечного валика”, расположенного

паравертебрально на стороне аномального позвонка (80% и 78,7% среди пациентов первой и второй групп исследования соответственно).

С целью объективной оценки проведено комплексное многомерное изучение качества жизни пациентов с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка с учетом физического развития, социальных условий жизни и психологических особенностей личности (таблица 3).

Таблица 3

Результаты оценки качества жизни пациентов и родителей  
до операции

Локализация аномального позвонка	Группы	Средний балл опрашиваемого до операции, ребёнок (n) / родитель (n)
Грудной отдел позвоночника	1	87,2±3,8 (n=10) /87,7±4,3 (n=15)
	2	85,4±1,1 (n=12) /86,3±5,1 (n=17)
Поясничный отдел позвоночника	1	86,1±7,9 (n=10) /87,4±2,6 (n=13)
	2	85,4±3,2 (n=11) /86,0±4,0 (n=15)

1 – пациенты первой группы

2 – пациенты второй группы

Оценивая исходную величину деформации позвоночника выявлено, что первая и вторая группы исследования были сопоставимы по средней величине как локального сколиотического, так и локального кифотического компонентов искривления (таблица 4).

Показатели величины сколиотической и кифотической деформации позвоночника до операции у пациентов двух групп

Группы		Деформация позвоночника, в ° по Cobb	
		грудной отдел	поясничного отдела
Локальный сколиотический компонент, М±м	Первая группа (n=45)	33,1±1,3 (n=23)	31,2±0,8 (n=22)
	Вторая группа (n=75)	36,5±1,1 (n=32)	33,4±0,8 (n=44)
Локальный кифотический компонент, М±м	Первая группа (n=45)	30,1±2,1 (n=23)	17,8±2,7 (n=22)
	Вторая группа (n=75)	30,9±1,3 (n=32)	21,5±1,6 (n=44)

При оценке рентгенограмм позвоночника отмечено, что средние значения грудного кифоза у пациентов первой и второй групп исследования с локализацией аномального позвонка в грудном отделе позвоночника достоверно превышали значения среднестатистической величины кифоза у здоровых детей ( $p < 0,05$ ). У данных пациентов обеих групп выявлено уплощение поясничного лордоза по сравнению с величиной у здоровых детей. Анализ полученных значений сагиттальных позвоночно-тазовых значений свидетельствует о наличии у данных пациентов I типа вертикальной осанки по P. Roussouly, N. Colin (2010).

При оценке результатов рентгенологического обследования пациентов обеих клинических групп с локализацией полупозвонка в поясничном отделе позвоночника выявлено статистически значимое уменьшение поясничного лордоза по сравнению с показателем у здоровых детей ( $p < 0,05$ ) и компенсаторное уплощение грудного кифоза. Данные изменения значений сагиттальных позвоночно-тазовых значений у детей с врождённой деформацией позвоночника на фоне нарушения

формирования позвонка в поясничном отделе позвоночника свидетельствует о формировании II типа вертикальной осанки по P. Roussouly, N. Colin.

**В четвёртой главе** подробно освещены особенности хирургического лечения детей с врождённой деформацией позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделе позвоночника, усовершенствованы имеющиеся методики хирургического лечения детей с данной патологией.

Усовершенствованный способ коррекции врождённой деформации позвоночника при нарушении формирования позвонков у детей, направлен на повышение эффективности коррекции врождённой деформации грудного и поясничного отделов позвоночника. Представленный вариант коррекции врождённой деформации позвоночника при нарушении формирования позвонков у детей заключался в удалении тела аномального позвонка из переднебокового доступа с формированием клиновидного дефекта между выше- и нижележащими позвонками с последующей частичной резекцией суставных отростков выше- и нижележащих позвонков, плотным совмещением суставных отростков выше- и нижележащих позвонков с одновременной трёхмерной коррекцией позвоночника транспедикулярной металлоконструкцией, установленной и закреплённой на выше- и нижележащих позвонках. Такая последовательность выполнения корригирующих манипуляций являлась особенностью операции, способствующей созданию условий для формирования прочного и стабильного спондилодеза. Хирургическое вмешательство завершалось выполнением переднего корпоротомии фрагментом корня дуги аномального позвонка. Предложенный метод коррекции врождённой деформации позвоночника при нарушении формирования позвонков у детей обеспечивал достижение радикального исправления имеющегося искривления и надёжного сохранения результатов после операции в отдалённом периоде наблюдения.

**В пятой главе** представлен сравнительный анализ результатов оперативного лечения детей с врожденной деформацией позвоночника в зависимости от варианта хирургического доступа к телу полупозвонка.

Проведение сравнительного анализа выявило статистически значимые различия по срокам купирования болевого синдрома и вертикализации пациентов групп сравнения (в среднем на  $5,3 \pm 0,4$  сутки у пациентов первой группы и на  $6,8 \pm 0,3$  у пациентов второй группы) ( $p < 0,05$ ). Данные различия связаны с большей интраоперационной травматичностью комбинированного доступа по сравнению с дорсальным и, как следствие, более выраженным болевым синдромом и более длительным постельным периодом пациентов контрольной группы исследования.

При проведении сравнительного межгруппового анализа показателей общего физического здоровья и психоэмоционального состояния выявлено, что снижение качества жизни у пациентов второй группы исследования было достоверно больше по сравнению с пациентами первой группы ( $p = 0,01$  – при опросе детей;  $p = 0,02$  при опросе родителей). Одновременно с этим, выявлена обратная корреляционная зависимость удовлетворённости качеством жизни с выраженностью болевого синдрома и длительностью постельного периода со слабой силой связи среди пациентов первой и второй групп исследования ( $r = -0,14$  и  $r = -0,216$  соответственно – при локализации аномального позвонка в грудном отделе;  $r = -0,56$  и  $r = -0,121$  соответственно – при локализации аномального позвонка в поясничном отделе; при  $p < 0,05$ ).

Выявлена статистически значимая разница абсолютной ( $p = 0,01$ ) и относительной ( $p = 0,04$ ) интраоперационной кровопотери (в среднем  $400 \pm 40,6$  мл и  $32,4 \pm 4,5\%$  ОЦК соответственно у пациентов первой и  $622,7 \pm 44,6$  мл и  $44,7 \pm 4,1\%$  ОЦК соответственно у пациентов второй группы при локализации полупозвонка в грудном отделе позвоночника; в среднем  $395,8 \pm 41,4$  мл и  $30,9 \pm 3,9\%$  ОЦК соответственно у пациентов первой и  $613,2 \pm 43,3$  мл и  $40,3 \pm 2,6\%$  ОЦК соответственно у пациентов

второй группы при локализации полупозвонка в поясничном отделе позвоночника), а также длительности хирургического пособия ( $p=0,01$ ) между пациентами групп исследования (в среднем  $343,3\pm 15,8$  мин. и  $297,3\pm 3,7$  мин. соответственно при локализации полупозвонка в грудном отделе позвоночника;  $371,4\pm 15,4$  мин. и  $294,9\pm 16,4$  мин. соответственно при локализации полупозвонка в поясничном отделе позвоночника).

Проведённый статистический анализ результатов величины коррекции деформации позвоночника по данным рентгенологического исследования выявил статистически достоверные различия между пациентами групп сравнения в пользу комбинированного доступа к телу аномального позвонка ( $p<0,05$ ) (таблица 5).

Таблица 5

Показатели величины сколиотической и кифотической деформации после операции у пациентов двух групп

Группы		Деформация позвоночника, в ° по Cobb			
		грудной отдел		поясничной отдел	
Локальный сколиотический компонент, М±м	Первая группа (n=45)	4,3±0,6 (n=23)	p = 0,01	4,9±0,3 (n=22)	p = 0,01
	Вторая группа (n=75)	2,3±0,2 (n=32)		2,6±0,4 (n=44)	
Локальный кифотический компонент, М±м	Первая группа (n=45)	5,7±10,7 (n=23)	p = 0,01	-10,5±0,9 (n=22)	p = 0,04
	Вторая группа (n=75)	3,6±0,2 (n=32)		-12,7±0,6 (n=44)	

Необходимо подчеркнуть, что стабилизация достигнутого результата коррекции деформации позвоночника осуществлялась за счёт достоверно меньшего количества опорных элементов и протяжённости задней

транспедикулярной фиксации ( $p < 0,05$ ) у пациентов второй группы исследования, в то время как у пациентов первой группы для достижения аналогичной коррекции деформации позвоночника применялась более протяжённая металлоконструкция (таблица 6).

Таблица 6

## Количество заблокированных позвонков

Группы		Среднее количество опорных элементов		Среднее количество заблокированных позвонков	
Грудной отдел позвоночника	Первая группа (n=23)	6,8±0,5	p=0,01	3,4±0,2	p=0,01
	Вторая группа (n=32)	4,9±0,3		2,5±0,1	
Поясничной отдел позвоночника	Первая группа (n=22)	5,5±0,4	p=0,02	2,8±0,2	p=0,03
	Вторая группа (n=44)	4,5±0,1		2,3±0,1	

Кроме того, проведенный сравнительный анализ результатов оценки позвоночно-тазовых соотношений показал, что наиболее выраженная положительная динамика восстановления кинематической цепи “позвоночник-таз-бёдра” и формирования сбалансированного глобального баланса туловища отмечалась у пациентов второй группы. Для пациентов первой группы исследования характерно статистически достоверное ( $p < 0,05$ ) отклонение значений позвоночно-тазовых индексов в сравнении с таковыми у здоровых детей, что свидетельствует о формировании дисгармоничного баланса туловища и высокой вероятности развития дегенеративно-дистрофических изменений в пояснично-крестцовом отделе позвоночника во взрослом возрасте.

Таким образом, проведенный сравнительный анализ данных клинического, лучевого и анатомо-антропометрического методов

исследования свидетельствует об эффективности комбинированного доступа к телу полупозвонка грудного или поясничного отдела позвоночника при коррекции врождённой деформации позвоночника, что выражалось в улучшении клинической картины, функционального состояния позвоночного столба и изменении рентгенологических показателей сагиттальных позвоночно-тазовых соотношений в сторону формирования гармоничного типа вертикальной осанки (III тип по классификации P. Roussouly, N. Colin).

**В заключении** подведены общие итоги проведённой работы, последовательно представлены и кратко обсуждены сведения по решению всех четырёх задач диссертационного исследования.

## **ВЫВОДЫ**

1. Хирургическое вмешательство из дорсального доступа при лечении детей с изолированным нарушением формирования позвонка в грудном или поясничном отделах позволяет добиться полной коррекции врождённой деформации позвоночника, устанавливая  $6,8 \pm 0,5$  транспедикулярных опорных элемента и фиксируя  $3,4 \pm 0,2$  позвонков в грудном отделе;  $5,5 \pm 0,4$  опорных элемента и фиксируя  $2,8 \pm 0,2$  позвонков – в поясничном отделе ( $p < 0,05$ ). Длительность оперативного вмешательства составила  $343,3 \pm 15,8$  минут при локализации полупозвонка в грудном отделе; при локализации полупозвонка в поясничном отделе –  $371,4 \pm 15,4$  минут. Объем кровопотери составил  $400 \pm 40,6$  мл ( $32,4 \pm 4,5\%$  ОЦК) при локализации полупозвонка в грудном отделе и  $395,8 \pm 41,4$  мл ( $30,9 \pm 3,9\%$  ОЦК) при локализации полупозвонка в поясничном отделе позвоночника. Выраженность болевого синдрома  $5,2 \pm 0,3$  баллов по МВАШ.

2. Хирургическое вмешательство из комбинированного подхода при лечении детей с изолированным нарушением формирования позвонка в грудном или поясничном отделах позволяет добиться полной коррекции врождённой деформации позвоночника, устанавливая  $4,9 \pm 0,3$  транспедикулярных опорных элементов и фиксируя  $2,5 \pm 0,1$  позвонков в грудном отделе позвоночника;  $4,5 \pm 0,1$  опорных элементов и фиксируя

2,3±0,1 позвонков в поясничном отделе позвоночника ( $p < 0,05$ ). Длительность оперативного вмешательства составила 297,3±3,7 минут, объем кровопотери 622,7±44,6 мл (44,7±4,1% ОЦК) при локализации полупозвонка в грудном отделе; в поясничном отделе: длительность операции составила 294,9±16,4 минут, объем кровопотери 613,2±43,3 мл (40,3±2,6% ОЦК). Выраженность болевого синдрома 6,1±0,3 баллов по МВАШ.

3. У пациентов, оперированных из дорсального доступа, показатели позвоночно-тазовых индексов характеризовались уменьшением поясничного лордоза (при локализации полупозвонка в грудном отделе  $11,8^\circ \pm 1,4^\circ$ ; при поясничной локализации –  $14,3^\circ \pm 0,7^\circ$ ) и ретроверсией таза (LL/PT/SS =  $24,8^\circ \pm 2,3^\circ / 3,3^\circ \pm 0,3^\circ / 17,4^\circ \pm 1,7^\circ$  – полупозвонок в грудном отделе;  $25,8^\circ \pm 2,0^\circ / 2,0^\circ \pm 0,3^\circ / 18,7^\circ \pm 1,2^\circ$  – полупозвонок в поясничном отделе). У пациентов, оперированных из комбинированного подхода, наблюдались физиологические показатели позвоночно-тазовых соотношений с формированием сбалансированного типа осанки (LL-SS, LL-PI, PI-SS –  $r=0,80$ ,  $r=0,75$  и  $r=0,56$  соответственно при грудной локализации полупозвонка; LL-SS, LL-PI –  $r=0,93$ ,  $r=0,98$  соответственно при поясничной локализации).

4. Применение комбинированного доступа по сравнению с дорсальным подходом при коррекции врожденной деформации позвоночника позволяет: сократить время операции на  $46,0 \pm 12,1$  минут при локализации полупозвонка в грудном отделе и  $76,5 \pm 25,0$  минут в поясничном отделе ( $p=0,01$ ); уменьшить протяженность металлофиксации на  $0,9 \pm 0,1$  и  $0,5 \pm 0,3$  позвонков при локализации полупозвонка в грудном или поясничном отделе позвоночника соответственно; восстановить сагиттальный профиль позвоночника с позвоночно-тазовыми соотношениями до значений, сопоставимых со среднестатистическими значениями здоровых детей.

5. Применение комбинированного доступа, по сравнению с дорсальным доступом, сопровождается большим объемом кровопотери: на

222,7±2,7 мл (12,3±0,4% ОЦК) при локализации полупозвонка в грудном отделе позвоночника и 217,4±1,9 мл (9,4±1,3% ОЦК) при локализации полупозвонка в поясничном отделе (p=0,01 для абсолютной; p=0,04 для относительной). Применение комбинированного доступа по сравнению с изолированным дорсальным подходом у пациентов детского возраста с врожденной деформацией грудного или поясничного отделов достоверно обеспечивает улучшение показателей качества жизни в отдаленном послеоперационном периоде наблюдения.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Детям с врожденной деформацией позвоночника на фоне изолированного полупозвонка грудного и поясничного отделов кроме стандартного лучевого исследования позвоночника необходимо выполнять спондилограммы в боковой проекции с захватом костей таза и головок бедренных костей с целью оценки позвоночно-тазовых соотношений.

2. Планирование хирургической коррекции врожденной деформации позвоночника должно осуществляться с учётом показателей позвоночно-тазовых соотношений для достижения гармоничного баланса туловища в послеоперационном периоде.

3. Для коррекции врожденной деформации позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделах в ходе хирургического вмешательства рекомендовано осуществлять комбинированный подход (переднезадний и дорсальный).

4. При выполнении коррекции врожденной деформации позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в грудном или поясничном отделах позвоночника из комбинированного подхода рекомендовано устанавливать транспедикулярные опорные элементы металлоконструкции с опорой только на соседние (относительно аномального) тела позвонков.

5. При невозможности осуществления хирургического вмешательства из комбинированного подхода операцию необходимо

выполнять только из дорсального доступа, устанавливая при этом транспедикулярную металлоконструкцию, фиксирующую 2-3 позвоночно-двигательных сегмента.

### **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Хирургическое лечение детей дошкольного возраста с врождённой деформацией грудного и поясничного отделов позвоночника. Сравнительный анализ результатов / Виссарионов С. В., Сюдюков А. Р., Кокушин Д. Н., Хусаинов Н. О., Хардилов М. А. // X Съезд Ассоциации хирургов-вертебрологов (RASS) с участием Ассоциации нейрохирургов России, Всемирной Федерации Нейрохирургических Обществ (WFNS), Европейской Ассоциации Нейрохирургических Обществ (EANS), Северо-Американского Спинального Общества (NASS) и Итальянского Общества Нейрохирургов (SINCH). Материалы съезда. – Москва. 2019. – С. 33-34.

2. Анализ результатов хирургического лечения врождённого сколиоза на фоне нарушения формирования позвонков у детей дошкольного возраста / Хардилов М. А., Виссарионов С. В., Сюдюков А. Р., Кокушин Д. Н., Хусаинов Н. О. // Ежегодная научно-практическая конференция по актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «ТУРНЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», 03–04 октября 2019 года. Сборник статей. – Санкт-Петербург. –2019. – С. 349-353

**3. Сравнительный анализ хирургического лечения детей дошкольного возраста с врожденной деформацией позвоночника при изолированных полупозвонках из комбинированного и дорсального доступов / Виссарионов С. В., Сюдюков А. Р., Кокушин Д. Н., Хусаинов Н. О., Хардилов М. А. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2019. – Т. 7. – №4. – С. 5-14**

4. Нестабильность спинальной системы при коррекции врожденной деформации позвоночника у детей / Хардилов М. А., Виссарионов С. В., Кокушин Д. Н., Хусаинов Н. О., Филиппова А. Н.,

Ильин В. В. // Ежегодная научно-практическая конференция по актуальным вопросам травматологии и ортопедии детского возраста «ТУРНЕРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ», 08–09 октября 2020 года. Сборник статей. – Санкт-Петербург. –2020. – С. 383-388

**5. Анализ причин дестабилизации металлоконструкции при коррекции врожденной деформации позвоночника у детей младшей возрастной группы / Кокушин Д. Н., Виссарионов С. В., Хардииков М. А., Хусаинов Н. О., Филиппова А. Н., Ильин В. В. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2020. – Т. 8. – №1. – С. 15-24.**

**6. Сравнительный анализ качества жизни детей с врожденным сколиозом после хирургического лечения: экстирпация полупозвонка из дорсального и комбинированного доступов / Кокушин Д. Н., Хардииков М. А., Виссарионов С. В., Соколова В. В., Хусаинов Н. О., Залетина А. В. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2021. – Т. 9. - №2. – С. 153-162.**

7. Качество жизни детей с врождённым сколиозом после хирургического лечения / Соколова В. В., Кокушин Д. Н., Виссарионов С. В., Хардииков М. А., Залетина А. В. // Детская медицина Северо-Запада. – 2021. – Т. 9. – № 1. – С. 326.

8. Патент РФ на изобретение RU 2736318 С2 Способ коррекции врождённой деформации позвоночника при нарушении формирования позвонков у детей / Хардииков М.А., Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н.. Заявка № 2019113392 от 29.04.2019. Опубликовано 13.11.2020. Бюл. № 32.