

*На правах рукописи*

**КАРТАВЕНКО  
КИРИЛЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ  
ДЕФОРМАЦИЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА ПРИ ПОЛУПОЗВОНКАХ  
ПОЯСНИЧНОГО ОТДЕЛА**

**14.01.15 – травматология и ортопедия**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2017

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Научный руководитель:**

доктор медицинских наук профессор **Виссарионов Сергей Валентинович**

**Официальные оппоненты:**

**Кулешов Александр Алексеевич** – д.м.н. ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, группа вертебрологии, руководитель

**Михайловский Михаил Витальевич** – д.м.н., профессор ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, клиника детской и подростковой вертебрологии, главный научный сотрудник

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России

Защита диссертации состоится 20 июня 2017 г. в \_\_\_\_ час. на заседании Диссертационного совета Д 999.037.02 при ФГБУ «Российский ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена» Минздрава России (195427, Санкт-Петербург, ул. Академика Байкова, дом 8).

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

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 года

Ученый секретарь диссертационного совета Д. 999.037.02

кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

### Актуальность темы исследования

В общей структуре ортопедической патологии у детей врожденные аномалии развития позвоночника составляют до 3,2% (Баиндурашвили А.Г., 2014). Встречаемость врожденного сколиоза в популяции составляет от 1/1000 до 1/2000 новорожденных (Giampietro P., 2003; Oskouian R., 2007; Sponseller P., 2011). Среди всех деформаций позвоночного столба у пациентов детского возраста на долю врожденных искривлений позвоночника приходится от 2% до 11% (Виссарионов С.В., 2008). Согласно данным ряда исследователей самым распространенным вариантом аномалии развития позвоночника, приводящей к образованию и прогрессированию деформации, является нарушение формирования позвонка (Михайловский М.В., 2002; Kawakami N., 2009; Jackson L., 2010;). Winter R.V. (1986) выделял деформации позвоночника, в основе которых лежат боковые и заднебоковые полупозвонки, не только как наиболее часто встречающуюся группу пороков развития осевого скелета, но и как наименее предсказуемую по темпу прогрессирования и характеру течения.

Врожденная деформация позвоночника на фоне нарушения формирования позвонка изначально характеризуется локальностью основной дуги искривления, ее незначительной величиной, вовлечением в нее небольшого количества позвоночно-двигательных сегментов, включая аномально развитый, а также отсутствием или слабо выраженной компенсаторной противодугой (Jackson L. et al., 2010; Виссарионов С.В., 2012). Характер течения врожденной деформации позвоночника у детей с нарушением формирования позвонков определяется исходной величиной основной дуги искривления, уровнем локализации аномального позвонка, а также типом порока (сколиозогенный, кифозогенный, кифосколиозогенный). Пороки развития позвонков, вызывающие тяжелую и грубую деформацию позвоночника, более чем в 50% наблюдений локализуются в зоне грудопоясничного перехода и поясничном отделе позвоночника (Виссарионов С.В., 2008).

Полупозвонки поясничной и пояснично-крестцовой локализации некоторые авторы относят к наиболее тяжелой врожденной патологии позвоночного столба, так как они не имеют возможности компенсации в нижележащих отделах и приводят к грубому нарушению биомеханики в системе “позвоночник – таз”, что способствует формированию компенсаторной сколиотической дуги диспластического характера в вышележащих отделах (John D., 1991, Helfti F., 2008).

Прогнозирование характера течения врожденной деформации по существующим индексам прогрессирования, исходя из практических результатов самих авторов, предложивших расчеты, имеет доверительный интервал  $\pm 25\%$ , не всегда соответствует действительности, требует многолетнего динамического наблюдения и неоднократного выполнения рентгенологического исследования. Все это может способствовать формированию грубых и ригидных деформаций позвоночника у детей уже в дошкольном возрасте (Михайлов С.А., 1983; Садофьева В.И., 1986; Мушкин А.Ю., 1990).

Кроме того, в литературе до настоящего времени имеются противоречивые мнения, касающиеся тактики лечения и показаний к хирургическому вмешательству, направленному на исправление деформации, вызванной полупозвонком. Ряд современных авторов при лечении прогрессирующих врожденных искривлений позвоночного столба на фоне изолированного нарушения формирования позвонка у детей придерживаются тактики ранней радикальной операции (Dubousset J., 2006; Bollini G., 2006; Ruf M., 2009; Jalanko T., 2010; Aulisa A., 2013; Виссарионов С.В., 2014; Кулешов А.А., 2016). Другие исследователи придерживаются тактики хирургического лечения детей с данной патологией в более поздние сроки, предлагая выполнять операцию в школьном возрасте (Shono Y., 2001; Chkneau J., 2007; Imrie M., 2011; Li X-F., 2012). Одновременно с этим, в литературе имеются данные об удовлетворительном результате консервативного лечения детей

раннего возраста на фоне нарушения формирования позвонка (Laurel C., 2012).

Противоречивы взгляды и на хирургический подход к лечению детей с нарушением формирования позвонка, особенно в случаях сколиозогенного и кифосколиозогенного варианта порока. Различный подход к выбору тактики лечения таких пациентов связан с отсутствием единого мнения по поводу хирургических доступов к аномальному отделу позвоночника, методу и протяженности фиксации оперированного позвоночно-двигательного сегмента. В решении вопросов оперативной коррекции врожденных сколиозов и кифосколиозов в последние годы отчетливо прослеживается тенденция к усовершенствованию технологии и вариантов инструментальной фиксации, а также отмечается тенденция к минимизации протяженности металлофиксации и спондилодеза (Timothy R., 2010; Jalanko T., 2011; Mladenov K. et al., 2012).

Большое число исследователей отмечают наибольшую величину коррекции локальной врожденной деформации при экстирпации полупозвонка комбинированным доступом с минимальной протяженностью металлофиксации (Bradford D., 2004; Ruf M., 2009; Akel I., 2010; Mladenov K. et al., 2012; Chang D. et al., 2015). Другие авторы утверждают, что коррекцию врожденной деформации позвоночника на фоне нарушения формирования позвонка необходимо осуществлять протяженной металлоконструкцией, захватывая большое количество позвоночно-двигательных сегментов, с сохранением ее на момент уже сформированного костного блока, создавая при этом протяженный спондилодез (Снетков А.А., 2016). В тоже время, объективного сравнительного анализа относительно протяженности металлоконструкций, в современной литературе не представлено. Некоторые хирурги, использующие только дорсальный доступ для экстирпации полупозвонка, отмечают необходимость выполнения этапной операции, заключающейся в создании дополнительного костного блока у оперированных детей младшей возрастной группы в виду несостоятельности спондилодеза (O'Brien M., 2011).

Таким образом, до настоящего времени не существует единого мнения о прогнозировании течения врожденной деформации позвоночника, вызванной нарушением формирования позвонка, четких показаний к оперативному лечению, а также объеме предполагаемого хирургического вмешательства.

Все это свидетельствует о важности и необходимости проведения научных исследований в вопросах показаний и хирургического лечения детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника.

**Цель исследования** - улучшить результаты лечения детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка.

#### **Задачи исследования**

1. Изучить особенности клинического течения и рентгенологической картины у детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника при изолированном нарушении формирования позвонка.

2. Определить показания для хирургической коррекции врожденной деформации позвоночника у детей с изолированным нарушением формирования позвонка поясничной локализации.

3. Усовершенствовать и разработать методики хирургического лечения детей с врожденной деформацией поясничного и пояснично-крестцового отделов позвоночника в зависимости от локализации и варианта аномального позвонка.

4. Обосновать варианты инструментальной коррекции и протяженность фиксации позвоночника при врожденной деформации поясничной и пояснично-крестцовой локализации на фоне изолированного нарушения формирования позвонка.

5. Изучить непосредственные и отдаленные результаты оперативного лечения пациентов с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника.

### **Научная новизна исследования**

1. Определены показания и оптимальные сроки хирургического лечения детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника при изолированном нарушении формирования позвонка.

2. Впервые выявлено влияние локального патологического кифоза поясничного отдела позвоночника на величину и формирование общего лордоза у детей с заднебоковым полупозвонком.

3. Разработан метод коррекции врожденной деформации поясничного отдела позвоночника при полусегментированном полупозвонке (патент РФ № 2578097 от 19.02.2016).

4. Обоснована протяженность металлофиксации и заднего локального спондилодеза при коррекции врожденной деформации поясничного отдела позвоночника в переходных зонах - грудопоясничной и пояснично-крестцовой.

5. Определена величина остаточной сколиотической дуги деформации позвоночника в поясничном отделе после частичной резекции полупозвонка, при которой не происходит прогрессирование искривления позвоночного столба в процессе дальнейшего роста и развития ребенка.

### **Практическая значимость**

1. Определены показания к хирургическому лечению детей раннего возраста с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника с изолированным нарушением формирования позвонка.

2. Доказано, что радикальная коррекция врожденной деформации в поясничном отделе позвоночника с фиксацией и горизонтализацией только соседних к аномальному позвонков создает условия для восстановления

анатомически правильных взаимоотношений позвоночно-двигательных сегментов и физиологического развития позвоночника в процессе роста ребенка.

3. Частичная резекция тела полусегментированного позвонка в сочетании с полной коррекцией врожденной деформации обеспечивает сохранение его диска, замыкательной пластинки и ростковой зоны.

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

Показанием для хирургического лечения детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка является локальное сколиотическое искривление более  $30^\circ$ , локальный патологический кифоз более  $8^\circ$ , перекося таза.

Целью оперативного вмешательства при полупозвонке с активными зонами роста в поясничном отделе позвоночника является удаление тела аномального позвонка с выше- и нижележащими дисками, сопровождающееся радикальной коррекцией врожденной деформации, горизонтализацией инструментированных позвонков и фиксацией минимального количества позвоночно-двигательных сегментов.

При врожденной деформации поясничного отдела позвоночника на фоне полусегментированного позвонка показано хирургическое вмешательство из дорсального доступа в объеме резекции задних костных структур аномального позвонка и клиновидной резекции его тела с сохранением его диска и замыкательной пластинки.

### **Апробация и реализация диссертационной работы**

По теме диссертации опубликовано 14 работ, в том числе 4 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, получен патент РФ на изобретение.

Результаты исследования внедрены в клиническую работу отделения патологии позвоночника и нейрохирургии ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России. Материалы диссертационного исследования используются при чтении лекций и проведении семинаров для специалистов, проходящих усовершенствование по программе дополнительного профессионального образования на кафедре детской травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России и на базе ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы. Материал изложен на 177 страницах машинописного текста, иллюстрирован 13 таблицами и 63 рисунками. Библиографический указатель включает 203 источника литературы, в том числе 55 отечественных и 148 зарубежных.

### **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, освещена его научная новизна и практическая значимость, изложены основные положения, выносимые на защиту, представлены сведения о реализации и апробации работы, объеме и структуры диссертации.

**В первой главе** проведен обзор и обобщены данные современной отечественной и зарубежной литературы по теме исследования. Проведен подробный анализ классификации нарушений формирования позвонков. Отражены различные взгляды на характер течения врожденных деформаций позвоночника и описаны существующие критерии их прогрессирования. Отдельный параграф посвящен описанию развития методов хирургического лечения деформаций, вызванных нарушением формирования позвонков.

Представлены современные взгляды на подход и выбор тактики при хирургической коррекции врожденной деформации позвоночника, вызванной полупозвонками, акцентировано внимание на различие оперативных методов лечения детей с врожденным искривлением позвоночного столба и отсутствие единой точки зрения по данному вопросу. Отражены непосредственные и проанализированы отдаленные результаты современных авторов, выполняющих хирургическую коррекцию врожденной деформации позвоночного столба у пациентов разных возрастных групп, при этом, освещены применяемые различные объемы вмешательств и хирургические доступы. Рассмотрены варианты протяженности металлофиксации, эффективность коррекции сколиотического и кифотического компонентов деформации. На основании проведенного анализа отечественной и зарубежной литературы установлено, что сравнительного анализа протяженности металлоконструкций при различных объемах и методиках хирургических вмешательств, а также оценки величины и динамики общего лордоза при аномалиях развития поясничного отдела позвоночника не представлено.

**Вторая глава** посвящена представлению клинического материала и использованных методов исследования. Работа основана на анализе клинической картины и спондилометрических данных 104 пациентов: 40 (38%) - мужского пола и 64 (62%) больных женского пола в возрасте с 1 года до 17 лет 11 месяцев с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника, вызванной изолированным нарушением формирования позвонка (заднебоковым или боковым полупозвонком). Правостороннее расположение полупозвонка отмечено в 44 наблюдениях (42%), левостороннее - у 60 пациентов (58%). Локализация полупозвонков по областям поясничного отдела наблюдалась следующая: в области грудопоясничного перехода (уровень L1, L2) аномальные позвонки выявлены у 37 пациентов (35%), в поясничном отделе позвоночника (от L3 до сверхкомплектного L5) - у 52 (50%), в пояснично-крестцовом отделе (от комплектного L5 до L7) - у 15 детей (15%).

По наличию активных зон роста и межпозвонковых дисков 59 (56%) аномалий представлены сегментированными полупозвонками, 38 (40%) полупозвонков характеризовались полусегментированностью и 4 (4%) полупозвонка были несегментированными. Количество пациентов с комплектным полупозвонком было отмечено 32 (31%) человека, больных, имеющих сверхкомплектный полупозвонок – 72 (69%).

Все пациенты были распределены на 3 группы, в зависимости от тактики применяемого лечения: консервативное (1 группа) и хирургическое (2 и 3 группы). Пациенты, которым осуществлено хирургическое вмешательство, распределены на две группы в зависимости от объема проведенного оперативного лечения: 2 группа - пациенты с частичной резекцией тела аномального позвонка в сочетании с дискэтомией на его уровне, пациентам 3 группы проводилась экстирпация полупозвонка с выше- и нижележащими дисками или дорсальная резекция полусегментированного полупозвонка. В ходе работы использованы: клинико-неврологический, лучевой (рентгенография, компьютерная томография) и статистический метод.

Спондилографию проводили в прямой и боковой проекциях с уровня С7 до S2 позвонка в положении пациента лежа. Рентгенологическое обследование выполняли с целью уточнения варианта аномалии (заднебоковой или боковой полупозвонок), уровня локализации порока, стороны расположения, его комплектности и сегментированности. На основании полученных данных у пациентов 1-й группы оценивали: величину угла локального сколиотического и кифотического компонентов деформации в процессе роста ребенка, измеренного по Cobb, величину угла общего поясничного лордоза, положение таза во фронтальной плоскости. У оперированных пациентов (2-я и 3-я группа) на основании данных рентгенологического исследования оценивали величину угла локального сколиотического и кифотического компонентов деформации до хирургического лечения, остаточного угла сколиотического и кифотического компонентов деформации после операции, величину общего

поясничного лордоза до и после хирургического вмешательства, а также состояние позвоночно-двигательного сегмента и позвоночного столба в целом после удаления металлоконструкции в процессе роста и развития ребенка. Мониторинг эффективности хирургического лечения проводили непосредственно после операции, через 6 и 12 месяцев, в дальнейшем один раз в год. Мультиспиральную компьютерную томографию выполняли у всех детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника до и после хирургического лечения.

Достоверность различий между группами наблюдений оценивалась с использованием программы в среде MS EXCEL 2010 и статистического программного пакета STATISTICA по непараметрическому парному критерию Стьюдента с двухсторонним распределением и определением показателя статистической достоверности. Достоверными считались различия показателей при уровне значимости  $P \leq 0,05$ . К полученной выборке возрастных показателей каждой группы пациентов, для определения возможности сравнения групп между собой, применили непараметрический тест Манна-Уитни. Для оценки отдаленных результатов применяли корреляционный анализ, используя коэффициент Пирсона. Эффект хирургического вмешательства в динамике был оценен продольным сравнением основных критериев, а для проверки статистической значимости их различия применили непараметрический ранговый критерий Уилкоксона. Критерий Фишера применили для определения зависимости характеристик полупозвонка друг от друга.

**В третьей главе** освещены особенности хирургических методов лечения у пациентов с врожденным сколиозом и кифосколиозом при изолированном полупозвонке поясничной локализации в зависимости от уровня расположения аномального позвонка в поясничной области и его характеристик. В главе описаны особенности выполнения вмешательства комбинированным доступом при груднопоясничной и поясничной локализации полупозвонка и дорсальным

доступом при пояснично-крестцовой его локализации. Особый акцент обращен на особенности выполнения данных вмешательств, позволяющих минимизировать травматичность операции. Представлена методика хирургического лечения врожденной деформации позвоночника при полусегментированном полупозвонке (патент РФ № 2578097 от 19.02.2016), заключающаяся в проведении операции только из дорсального доступа и сохранении ростковой зоны полупозвонка, а так же его межпозвонкового диска. После скелетирования дорсальных костных структур anomalно развитого сегмента и установки транспедикулярных опорных элементов в телах соседних к anomalному позвонков, с целью уменьшения протяженности зоны стабилизации, удаляли полудугу полупозвонка и постепенно резецировали основание полудуги, осуществляя подход к телу. Клиновидную резекцию тела anomalного позвонка проводили таким образом, чтобы достичь противоположной стороны его кортикальной пластинки и осуществить ее остеотомию. Особенностью такой клиновидной резекции тела полупозвонка являлось сохранение нижней замыкательной пластинки полупозвонка вместе с апофизом и нижележащим межпозвонковым диском, расположенным между полупозвонком и смежным интактным позвонком. Опорные элементы с двух сторон соединяли стержнями, предварительно изогнутыми в соответствие с нормальным сагиттальным профилем позвоночника. Проводили радикальную коррекцию врожденной деформации позвоночника, выполняя последовательно на стороне расположения полупозвонка сегментарную контракцию, а на противоположной стороне, осуществляя сегментарную дистракцию. После выполнения корригирующих манипуляций сформировавшийся в ходе резекции полупозвонка клиновидный дефект полностью смыкался с сохранением замыкательной пластинки роста и межпозвонкового диска anomalного позвонка. Корпородез, при этом, осуществлялся за счет смыкания кортикальной пластинки полупозвонка с губчатой тканью тела позвонка, с которым полупозвонок был конкресцирован. В анатомически правильном, радикально

исправленном положении, позвоночно-двигательный сегмент окончательно фиксировали внутренними гайками. Завершали хирургическое вмешательство созданием заднего локального спондилодеза аутокостью вдоль спинального имплантата. Рану послойно ушивали наглухо.

В главе досконально описаны и обобщены особенности предоперационной подготовки, анестезиологического обеспечения и ведения послеоперационного периода данной категории больных.

**В четвертой главе** представлены результаты анамнестических данных, ортопедического осмотра, спондилометрических величин основной сколиотической дуги, локального патологического кифоза, общего лордоза и положения таза во фронтальной плоскости в процессе роста и развития детей первой группы (в возрасте от 1 года 7 месяцев до 17 лет 11 месяцев) в процессе динамического наблюдения. При клиническом осмотре детей раннего возраста отмечалась асимметрия паравертебральных областей в поясничном отделе позвоночника и треугольников талии.

При осмотре детей дошкольного возраста определяли нарушение баланса туловища с отклонением общего центра массы в сторону локализации аномального позвонка (17 наблюдений, 85%), асимметрию надплечий (19 наблюдений, 95%), углов лопаток (20 наблюдений, 100%), треугольников талии (20 пациентов, 100%), наличие паравертебрального мышечного валика, формирующегося на стороне порока (20 наблюдений, 100%). Кроме этого отмечали асимметрию ямок ромба Михаэлиса (12 наблюдений, 60%), перекос таза (5 наблюдений, 25%), разницу относительной длины нижних конечностей (8 наблюдений, 40%).

При клиническом осмотре детей школьного возраста определяли нарушение баланса туловища с отклонением общего центра массы в сторону локализации аномального позвонка (14 наблюдений, 77,8%), асимметрию надплечий (16 наблюдений, 88,9%), углов лопаток (18 наблюдений, 100%), треугольников талии (20 наблюдений, 100%), наличие паравертебрального

мышечного валика, формирующегося на стороне порока (18 наблюдений, 100%). Помимо этих нарушений наблюдалась асимметрия ямок ромба Михаэлиса (15 наблюдений, 83,3%), перекос таза (9 наблюдений, 50%), разница относительной длины нижних конечностей (11 наблюдений, 61,1%), а также наличие деформации нижних ребер грудной клетки, приводящей к формированию реберного горба на стороне аномального позвонка (4 наблюдения, 22,2%).

Два компонента врожденной деформации (сколиоз, кифоз) в процессе динамического наблюдения на протяжении 4 лет распределились по характеру течения на прогрессирующие и динамически стабильные. На фоне имеющегося локального искривления в сагиттальной плоскости результаты спондилометрического исследования общего лордоза распределились в соответствии с величиной возрастной нормы, а также с уплощением относительно нормы.

Сколиотическая дуга деформации прогрессировала от  $31^{\circ}$  до  $60^{\circ}$  у 14 детей (35%) этой группы. Стабильная сколиотическая дуга от  $14^{\circ}$  до  $30^{\circ}$  наблюдалась у 26 детей (65%). Локальный патологический кифоз прогрессировал от  $8^{\circ}$  до  $60^{\circ}$  у 14 детей (35%) первой группы, стабильный локальный патологический кифоз наблюдался у 26 детей (65%).

Уплощение общего лордоза соответственно возрасту выявлено у 20 детей (50%) этой группы и составило от  $-30^{\circ}$  до  $-14^{\circ}$ , величина общего поясничного лордоза соответствовала физиологической возрастной норме у 20 детей (50%).

При статистическом анализе естественного течения сколиоза за 4 года была выявлена ее связь с исходной величиной сколиотической дуги (рис. 1),  $P=0,0002$ . Данные величин сколиотических дуг всех 40 пациентов, измеренные каждые 6 месяцев, визуально расходятся, формируя 2 категории пациентов: у одних, имелась исходная величина сколиотической дуги до  $30^{\circ}$  включительно (категория 1), у других пациентов, величина исходного локального сколиоза превышала  $30^{\circ}$  (категория 2). Это разделение также иллюстрирует совместная

гистограмма изменения величины угла деформации этих двух категорий пациентов (рис. 2).

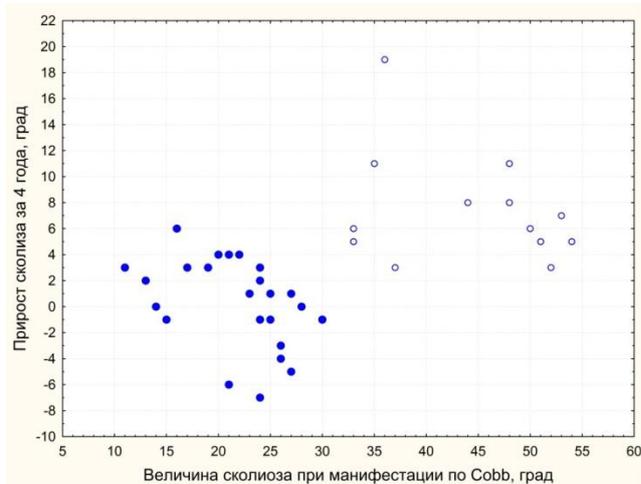


Рис. 1. Диаграмма рассеяния данных манифестации сколиотической дуги и динамики ее течения

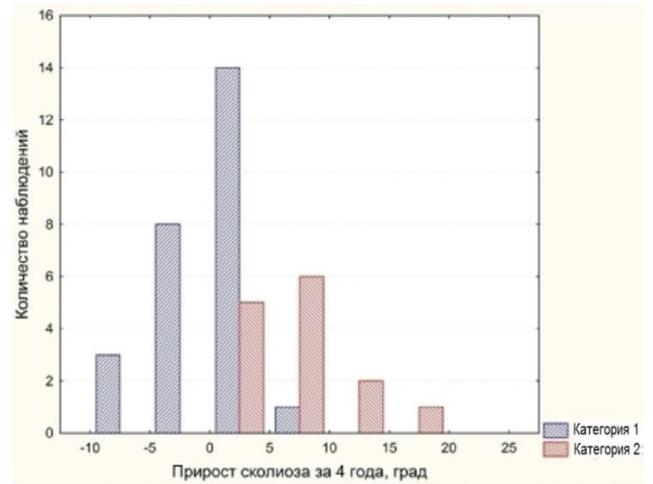


Рис. 2. Совместная гистограмма изменения величины основной сколиотической дуги у двух категорий пациентов

Статистически значимых различий у пациентов категорий 1 и 2, как по динамике кифоза, так по изменению величин лордоза выявлено не было (критерий Манна-Уитни:  $P=0,85$  и  $P=0,07$ , соответственно). В связи с этим, осуществили проведение гистограммного анализа величин данных параметров. В ходе обработки результатов, выявили устойчивую двухмодальность исследуемых величин в динамике. Установлено, что с увеличением значения локального кифоза меньше чем на  $7^\circ$  за 4 года, величина общего лордоза приближалась к показателям нормы соответственно возрастным критериям. Кроме этого, выявлено, что при прогрессировании локального кифоза больше  $7^\circ$  в процессе роста и развития ребенка, величина общего лордоза остается меньше возрастной нормы.

Описанные закономерности подтверждаются при проведении статистического анализа – рассеяния этих признаков. На совместной диаграмме рассеяния изменений величин локального кифоза и значений общего лордоза доказана двухмодальность деления этих параметров, которое отмечено

вертикальной пунктирной линией (рис. 3). Критерий Манна-Уитни показал статистически значимое отличие прироста локального кифоза к приросту общего лордоза на уровне значимости  $P = 0,027$  (рис. 4)

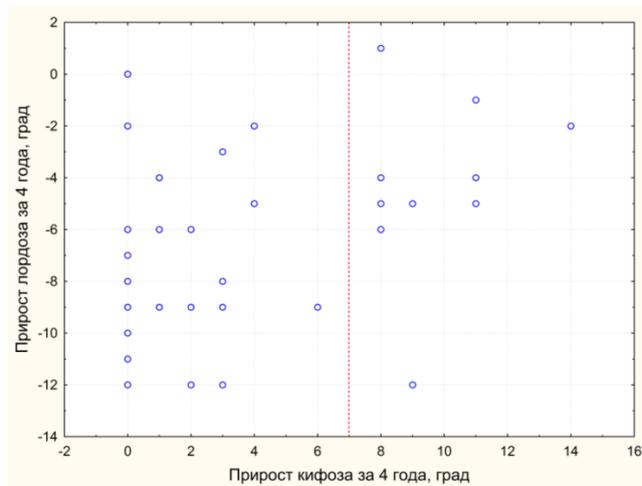


Рис. 3. Диаграмма рассеяния величин углов локального патологического кифоза и общего лордоза за 4 года

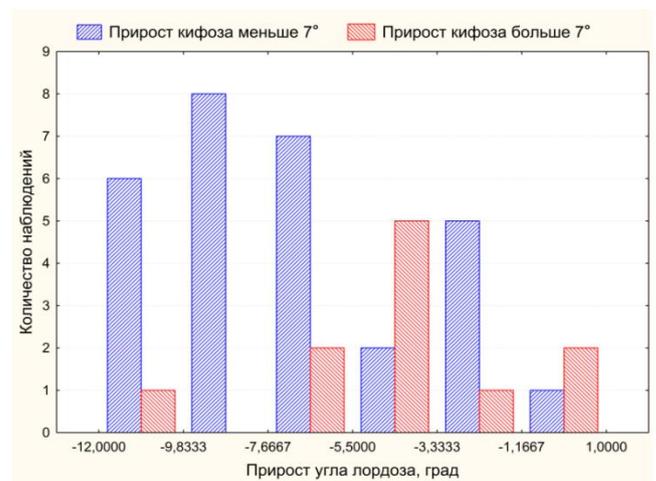


Рис. 4. Совместная гистограмма распределения значений величин общего лордоза к величинам локального кифоза за 4 года

Полученные данные подтверждают отсутствие в исследуемых группах детей с одновременным прогрессированием локального кифоза больше  $7^\circ$  и величиной общего лордоза соответствующей их возрастной норме.

**В пятой главе** представлены результаты хирургического лечения 64 пациентов в возрасте от 6 месяцев до 16 лет 2 месяцев с врожденными деформациями позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка в поясничном отделе в период от 6 месяцев до 8 лет после операции. Средний период наблюдения после хирургического вмешательства составил 4 года 2 месяца.

Частичная резекция полупозвонка (2 группа) выполнена 12 пациентам в возрасте от 5 лет 4 месяцев до 16 лет 2 месяцев. Экстирпация и дорсальная резекция полусегментированного полупозвонка (3 группа) выполнена 47 и 5 пациентам соответственно в возрасте от 8 месяцев до 8 лет 11 месяцев.

В группе с частичной резекцией у пациентов с боковыми полупозвонками величина сколиотической деформации до хирургического вмешательства составляла от  $36^{\circ}$  до  $43^{\circ}$ . У больных с заднебоковыми аномальными позвонками величина локальной сколиотической дуги до операции составила от  $30^{\circ}$  до  $57^{\circ}$  (среднее  $37^{\circ}$ , медиана  $36,5^{\circ}$ ), кифотической – от  $8^{\circ}$  до  $35^{\circ}$  (среднее  $29^{\circ}$ , медиана  $26^{\circ}$ ). Величина коррекции основной сколиотической дуги после операции составила от 52% до 92%, через 9 лет после вмешательства от 16% до 86%. Коррекция локального патологического кифоза соответствовала 67% - 100% после операции и 61% - 100% через 9 лет после вмешательства. Коррекция общего поясничного лордоза соответствовала от 76% до 100% после операции и от 83% до 100% через 9 лет. Проверка статистической значимости различия степени коррекции всех компонентов деформации и общего поясничного лордоза подтверждена с помощью точного критерия Фишера и непараметрического критерия Манна-Уитни с уровнем значимости  $P = 0,0036$  и  $P=0,0002$  соответственно.

В группе с экстирпацией и дорсальной резекцией полупозвонка у пациентов с боковыми полупозвонками величина сколиотической деформации до хирургического вмешательства составляла от  $33^{\circ}$  до  $42^{\circ}$  (среднее  $36,6^{\circ}$ , медиана  $36^{\circ}$ ). У пациентов с заднебоковыми полупозвонками до операции величина сколиотической дуги составила от  $30^{\circ}$  до  $46^{\circ}$  (среднее  $35,4^{\circ}$ , медиана  $35^{\circ}$ ), кифотической – от  $8^{\circ}$  до  $44^{\circ}$  (среднее  $24,2^{\circ}$ , медиана  $22^{\circ}$ ). Величина коррекции основной сколиотической дуги после операции составила от 81% до 100%, через 9 лет после вмешательства - от 77% до 100%. Коррекция локального патологического кифоза составила 80% - 100% после операции и от 75% до 100% через 9 лет после вмешательства. Коррекция общего поясничного лордоза соответствовала 95% - 100% после операции и 92% - 100% через 9 лет после хирургического вмешательства.

Определено, что у пациентов этой группы, хороший результат коррекции был достигнут, как унилатеральной, так и билатеральной металлоконструкцией.

Унилатеральная металлоконструкция позволяла уменьшить длительность и травматичность операции у пациентов до 3 летнего возраста, а билатеральный спинальный имплантат у больных старшей возрастной группы, установленный с опорой на соседние, к аномальному, позвонки позволял сократить протяженность металлофиксации. В пояснично-крестцовой области стабильный результат коррекции обеспечивала моносегментарная билатеральная транспедикулярная металлоконструкция в сочетании с формированием пояснично-крестцового корпорозеда протезом тела ругamesh с костной пластикой. Титановый протез, установленный вместо удаленного тела аномального позвонка, обеспечивал прочность, стабильность на уровне передней и средней колонн позвоночника, а также создавал условия для восстановления физиологического фронтального и сагиттального профиля позвоночника на этом уровне.

В 25% наблюдений у пациентов 2 группы при остаточной величине локальной сколиотической деформации от 14° до 25° отмечалось прогрессирующее искривление дуги искривления в процессе роста ребенка после удаления металлоконструкции. Подобная ситуация объяснялась наличием анатомического субстрата (остаточной средней частью тела полупозвонка после его частичной резекции) и значительной остаточной величины сколиотической дуги деформации, достигнутой в ходе операции после частичной резекции полупозвонка.

Прогрессирования остаточного кифотического компонента деформации не отмечалось ни у одного пациента, в некоторых наблюдениях имела место тенденция к самокоррекции исправленной деформации в сагиттальной плоскости, независимо от вида оперативного вмешательства. Величина общего лордоза достигала нормы после коррекции патологического кифоза и соответствовала ей в процессе дальнейшего роста и развития ребенка.

**В заключении** подведены общие итоги проведенной работы, кратко обсуждены полученные результаты, а так же представлены сведения по

решению всех пяти задач диссертационного исследования и реализации его цели.

## ВЫВОДЫ

1. Особенности клинического течения врожденной деформации поясничного отдела позвоночника у детей, вызванной изолированным полупозвонком, являются: искривление фронтальной оси поясничного отдела позвоночника, асимметрия треугольников талии, ямок ромба Михаэлиса, наличие паравертебрального мышечного валика на стороне полупозвонка, локальный кифоз поясничного отдела при заднебоковом полупозвонке. Особенности рентгенологической картины врожденной деформации поясничного отдела позвоночника являются: локальная сколиотическая и/или кифотическая дуга искривления, захватывающая два-три позвоночно-двигательных сегмента, уплощенный общий лордоз поясничного отдела.

2. Показаниями к хирургическому лечению детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка является наличие одного или сочетание рентгенологических признаков: величина локальной сколиотической дуги искривления более  $30^\circ$ ; величина локального патологического кифоза более  $8^\circ$ ; наличие перекоса таза.

3. При сегментированном полупозвонке в зоне грудопоясничного перехода и поясничном отделе хирургическое вмешательство выполняется из переднебокового и дорсального доступов. При полусегментированном полупозвонке в поясничном отделе и полупозвонке в пояснично-крестцовой области операция осуществляется из дорсального подхода. Разработанный метод хирургического лечения врожденного кифосколиоза поясничного отдела у детей с полусегментированным полупозвонком, заключающийся в удалении задних костных структур и частичной клиновидной резекции тела аномального позвонка из дорсального доступа, с фиксацией двух соседних позвонков, обеспечил радикальную коррекцию деформации с сохранением ростковой зоны

и межпозвонкового диска (патент РФ №2578097 от 19.02.2016).

4. У детей до 3 лет для коррекции врожденной деформации поясничного отдела позвоночника применяют унилатеральную металлоконструкцию, у пациентов старшего возраста – билатеральную моносегментарную транспедикулярную конструкцию. При локализации аномального позвонка в зоне грудопоясничного перехода протяженность металлофиксации после экстирпации полупозвонка и радикальной коррекции деформации должна включать три позвонка. При частичной резекции полупозвонка поясничного отдела протяженность инструментального спондилодеза должна включать все позвонки, входящие в основную сколиотическую дугу.

5. После экстирпации полупозвонка коррекция сколиотического компонента деформации составила 81% - 100%, кифотического - 80% - 100%, через 9 лет после операции коррекция сколиоза оставалась в пределах 77% - 100%, кифоза - 75% - 100% ( $P < 0,05$ ). После частичной резекции полупозвонка коррекция сколиотического компонента составила 52% - 92%, кифотического - 67% - 100%, через 9 лет после операции коррекция сколиоза оставалась в пределах 16% - 86%, кифоза - 61% - 100% ( $P < 0,05$ ). Прогрессирование деформации позвоночника после частичной резекции полупозвонка отмечалось в 25% случаев при остаточной величине сколиотической дуги искривления  $14^\circ$  -  $25^\circ$  и приводило к потере коррекции до 84% от исходной величины.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. У детей с врожденной деформацией поясничного отдела позвоночника на фоне изолированного нарушения формирования позвонка операция осуществляется до 3-х летнего возраста из комбинированного подхода в объеме удаления тела аномального позвонка с выше- и нижележащими межпозвонковыми дисками.

2. При локализации полупозвонка в пояснично-крестцовом отделе и

полусегментированном позвонке в поясничном отделе операция выполняется в раннем возрасте только из дорсального доступа.

3. В ходе хирургического вмешательства необходимо обеспечить радикальную коррекцию сколиотического и кифотического компонентов деформации, обеспечивая восстановление физиологических фронтального и сагиттального профилей поясничного отдела позвоночника.

4. У детей до трех лет с изолированным нарушением формирования позвонка в поясничном отделе коррекция врожденной деформации осуществляется унилатеральной металлоконструкцией на стороне аномального позвонка.

5. Коррекцию врожденной деформации в поясничном отделе позвоночника при изолированном нарушении формирования позвонка у детей старшего возраста необходимо осуществлять билатеральной транспедикулярной металлоконструкцией с опорой на соседние, к аномальному, позвонки.

6. В зоне грудопоясничного перехода протяженность металлофиксации должна составлять три позвонка с целью воссоздания области грудопоясничного перехода и профилактики развития контактного кифоза.

#### **Список работ, опубликованных по теме диссертации**

- 1. Виссарионов С.В., Картавенко К.А., Голубев К.Е., Батпенев Н.Д., Абдалиев С.С. Оперативное лечение детей с врожденным нарушением формирования позвонков в поясничном отделе позвоночника//Травматология и ортопедия России. 2012. №1. С.89-93. ISSN: 2311-2905**
- 2. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Картавенко К.А. Хирургическое лечение детей с врожденной деформацией поясничного и пояснично-крестцового отделов позвоночника// Хирургия позвоночника. 2012. №3. С. 33-37. ISSN: 1810-8997**

3. Картавенко К.А., Белянчиков С.М., Кокушин Д.Н. Хирургическое лечение врожденной патологии развития позвоночника поясничной и пояснично-крестцовой локализации на фоне нарушения формирования у детей. Вестник всероссийской гильдии протезистов-ортопедов №3 (49) XVII Российского национального конгресса “Человек и его здоровье”, 2012. С.78
4. **Виссарионов С.В., Картавенко К.А., Кокушин Д.Н. Хирургическое лечение детей с врожденной деформацией грудного отдела позвоночника на фоне нарушения формирования позвонков// Хирургия позвоночника. №2, 2013 с. 32-38. ISSN: 1810-8997**
5. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Белянчиков С. М., Мурашко В. В., Картавенко К.А. Оперативное лечение врожденной деформации груднопоясничного отдела позвоночника у детей// Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2013. Т.1. №1. С.10-15. ISSN: 2309-3994
6. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Картавенко К.А., Ефремов А.М. Хирургическое лечение детей с врожденным нарушением формирования позвонков в зоне груднопоясничного перехода// Инновации в науке XXII. 2013. №22. С.148-157. ISSN: 2308-6009
7. Картавенко К.А., Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М. Анализ результатов хирургического лечения врожденного кифосколиоза поясничной и пояснично-крестцовой локализации на фоне нарушения формирования позвонков у детей печатная VI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием “Цивьяновские чтения”. Материалы конференции, 29-30 ноября 2013. С.74-77
8. Кокушин Д.Н., Белянчиков С.М., Картавенко К.А., Мурашко В.В. Результаты хирургического лечения врожденной деформации позвоночника грудной и поясничной локализации у детей. VI Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием

“Цивьяновские чтения”. Материалы конференции, 29-30 ноября 2013. С.77-79

9. **Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Картавенко К.А., Кокушин Д.Н., Ефремов А.М. Результаты хирургического лечения детей с врожденным кифосколиозом грудопоясничной локализации// Хирургия позвоночника. 2014. №1. С.55-64. ISSN: 1810-8997**
10. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Картавенко К.А. Хирургическое лечение детей с врожденным сколиозом поясничной локализации на фоне нарушения формирования позвонков// Инновации в науке XXII. 2014. №35. С.125-132. ISSN: 2308-6009
11. Виссарионов С.В., Кокушин Д.Н., Картавенко К.А. Коррекция врожденной деформации поясничного отдела позвоночника с нарушением формирования позвонков. VI Международная научно-практическая конференция “Актуальные проблемы современной науки в 21 веке”. Материалы конференции, 28 декабря 2014. С.238-241.
12. Виссарионов С.В., Картавенко К.А., Белянчиков С.М. Хирургическая коррекция врожденных деформаций грудопоясничного сегмента позвоночника у детей// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. №8. С.49-51.
13. Баиндурашвили А.Г., Батпенев Н.Д., Кокушин Д.Н., Картавенко К.А. Абдалиев С.С. Оперативное лечение детей с аномалиями развития позвонков поясничного и грудопоясничного отделов позвоночника// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №7. С.408-411.
14. Способ коррекции врожденной сколиотической деформации позвоночника при полусегментированном полупозвонке у детей. Патент на изобретение № 2578097. Приоритет 10.12.2013г., зарегистрировано 19.02.2016г. Виссарионов С.В., Картавенко К.А.