

На правах рукописи

**СЮНДЮКОВ
АЙРАТ РАШИТОВИЧ**

**ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ
С ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ
ГРУДНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург - 2018

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательский детский ортопедический институт имени Г.И. Турнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

доктор медицинских наук профессор **Виссарионов Сергей Валентинович**

Официальные оппоненты:

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

Михайловский Михаил Витальевич – доктор медицинских наук 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:

ФГБУ «Приволжский федеральный медицинский исследовательский центр» Минздрава России

Защита диссертации состоится 27 марта 2018 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 « ____ » _____ 2018 года

Ученый секретарь диссертационного совета Д. 999.037.02
кандидат медицинских наук



Денисов А.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Оперативное лечение детей с тяжелыми формами сколиотической деформации позвоночника считается наиболее сложной проблемой современной ортопедии. Частота встречаемости идиопатического сколиоза, согласно данным различных источников, колеблется от 1,3% до 17,3% [Андрианов В.Л. с соавт., 1985; Михайловский М.В., Фомичев Н.Г., 2002]. Деформации позвоночного столба грудной локализации наиболее часто встречаются у пациентов детского возраста. Многоплоскостная деформация позвоночника в грудном отделе неизбежно приводит к вторичному искривлению ребер, что создает изменение формы грудной клетки в целом и, как результат, вызывает нарушение нормального взаиморасположения и функции органов дыхания и сердечно-сосудистой системы [Tsiligiannis T, Grivas T., 2012; Панкратова Г.С., 2017].

Методом выбора при лечении детей с тяжелыми прогрессирующими формами идиопатического сколиоза является хирургический. На протяжении многих лет предложены и внедрены различные варианты оперативных вмешательств, направленных на коррекцию искривления позвоночного столба с использованием как вентральных, так и дорсальных подходов [Кулешов А.А., 2007; Виссарионов С.В., 2013; Hideki Sudo, 2014; Yang Mingyuan, 2016]. Одним из способов хирургического исправления тяжелых и ригидных форм идиопатического сколиоза является резекция межпозвонковых дисков на вершине деформации в сочетании с межтеловым дезом из переднебокового доступа и исправление позвоночника многоопорной металлоконструкцией в сочетании со спондилодезом из дорсального подхода. Такой вариант хирургического лечения применяется как в одну хирургическую сессию, так и с разделением на этапы с курсом HALO-феморального или HALO-пельвик вытяжения [Ветрилэ С. Т. с соавт., 2008].

Однако до настоящего времени продолжается разработка и усовершенствование различных вариантов хирургических технологий, направленных на достижение лучшего результата исправления деформации, восстановления сагиттального баланса позвоночника, а также получение истинного деротационного эффекта на апексе дуги искривления.

В зарубежной литературе имеются данные о результатах одномоментного торакоскопического релиза на вершине основной дуги деформации и задней коррекции искривления позвоночника при помощи многоопорной металлоконструкции. В отечественной литературе встречаются единичные работы, посвященные использованию торакоскопической дискэктомии в сочетании с корпородезом, как этапом коррекции деформации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом [Ветрилэ С.Т., 2010, Виссарионов С.В., 2013]. Выводы многих авторов сводились к одному: торакоскопическая дискэктомия у пациентов со сколиотической деформацией позвоночника практически не уступает торакотомии, но позволяла избежать её недостатков [Arlet V., 2000, Ветрилэ С.Т., 2008].

В последнее время для хирургической коррекции идиопатического сколиоза у детей стали использовать металлоконструкции с транспедикулярными опорными элементами [Виссарионов С.В., 2013; Кулешов А.А., 2014]. Использование транспедикулярных винтов позволяет воздействовать на все три колонны позвоночного столба, достигая более эффективной коррекции деформации и истинной деротации позвонков на вершине дуги искривления [L.G. Lenke, 2000]. В отечественной и зарубежной литературе имеются исследования, посвященные коррекции деформации позвоночника при идиопатическом сколиозе с применением гибридных и транспедикулярных спинальных систем. Одни авторы утверждают, что более эффективное исправление искривления достигается при использовании транспедикулярных металлоконструкций по сравнению с гибридными [Kei Watanabe., Lawrence G. Lenke., 2008; Guney Yilmaz., Battugs Borkhuu., 2012]. Другие исследователи отмечали идентичный результат коррекции деформации позвоночника у пациентов с идиопатическим сколиозом как гибридными, так и винтовыми спинальными системами [Vincent Arlet, Jean Aleert Ouellet, 2009; Steven W. Hwang, Amer F. Samdani, 2013].

Степень разработанности темы исследования

Анализ современной литературы подтверждает данные о том, что вопросы подходов и эффективности методов хирургического лечения пациентов с идиопатическим сколиозом с использованием различных вариантов металлоконструкций остаются до конца не решенными. Отсутствует сравнительный анализ способов коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации различными вариантами

спинальных систем. В настоящее время отсутствуют четкие показания для выполнения эндоскопической дискэктомии у детей с идиопатическим грудным сколиозом и не разработана методика самого вмешательства. Учитывая вышеизложенное, вопросы тактических подходов к хирургическому лечению детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации требуют дальнейшего исследования и научного обоснования. Значимость этих нерешенных проблем определили цель и задачи диссертационного исследования.

Цель исследования - улучшить результаты хирургического лечения детей с идиопатическим сколиозом грудного отдела позвоночника путем индивидуального подхода к выбору варианта коррекции деформации и усовершенствования хирургических технологий.

Задачи исследования

1. Оценить анатомо-антропометрические особенности тел позвонков, входящих в дугу деформации, у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации.
2. Определить показания для эндоскопической дискэктомии у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации.
3. Разработать и усовершенствовать варианты коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом транспедикулярными и гибридными спинальными системами в зависимости от анатомо-антропометрических особенностей позвонков, входящих в дугу искривления.
4. Провести сравнительный анализ эффективности коррекции деформации позвоночника и деротации апикальных позвонков при использовании гибридных и транспедикулярных систем.
5. Оценить корректность установки винтов методом «свободной руки» у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации с использованием нейрофизиологического мониторинга.
6. Разработать алгоритм методов хирургического лечения детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации в зависимости от анатомо-антропометрических особенностей тел позвонков, входящих в дугу искривления.

Научная новизна исследования

1. Определены показания для выполнения эндоскопической дискэктомии в сочетании с корпородезом у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации.

2. Усовершенствован способ коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации с использованием гибридных спинальных систем.

3. Предложены варианты коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом спинальными системами с учетом анатомо-антропометрических параметров и пространственных взаимоотношений костных структур тел позвонков, входящих в основную дугу искривления.

4. Впервые оценена корректность положения транспедикулярных винтов металлоконструкции у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации, установленных методом «свободной руки» под контролем нейрофизиологического монитора.

Практическая значимость

1. У детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации при величине одного из размеров основания дуг менее 4,0 мм. в верхнегрудном отделе позвоночника коррекция деформации позвоночника осуществляется с применением гибридной металлоконструкции.

2. У пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации при величине вертикального и горизонтального размеров основания дуг позвонков на протяжении всей дуги искривления более 4,0 мм. коррекция деформации позвоночника выполняется с использованием металлоконструкции с транспедикулярными опорными элементами.

3. При возможности установить транспедикулярные винты с вогнутой и выпуклой стороны на протяжении всей дуги деформации у пациентов с идиопатическим сколиозом грудного отдела позвоночника с целью осуществления и достижения истинной деротации тел позвонков на вершине дуги искривления применяется специальная система VSM.

4. Применение транспедикулярных спинальных систем при хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации позволяет добиться коррекции сколиотического и кифотического компонентов деформации, близкой к физиологической норме, осуществить

истинную деротацию тел позвонков апикальной зоны и сохранить достигнутый результат в отделенном периоде после операции.

Методология и методы исследования

В ходе диссертационного исследования проведен анализ результатов хирургического лечения 100 пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации (1А, В, С типы по классификации L. G. Lenke). Осуществлен сравнительный анализ коррекции деформации позвоночника в 3 клинических группах пациентов, разделенных в зависимости от типов выполненных хирургических вмешательств. В 1 группе исследования выполняли дорсальную коррекцию сколиотической деформации гибридной металлоконструкцией (20 пациентов). Во 2 группе проводили торакоскопическую дискэктомию на вершине грудной дуги с последующей дорсальной коррекцией гибридной системой (41 пациент). В 3 группу вошли пациенты, которым осуществляли дорсальную коррекцию искривления в грудном отделе позвоночника многоопорной транспедикулярной системой с использованием деротации апикальной зоны (39 пациентов). Группы пациентов в свою очередь сформированы в зависимости от анатомо-антропометрических особенностей дуг позвонков, а так же величины основной дуги и ее мобильности.

В ходе диссертационного исследования изучены клинические, лучевые данные. Все полученные количественные и качественные показатели были подвергнуты статистическому анализу. Доскональной оценке сравнительного анализа до и после операции подверглись: величина основной дуги искривления, ротация вершинного позвонка, сагиттальный профиль позвоночника, протяженность фиксации и точность установки транспедикулярных опорных элементов (ТПОЭ). В результате предложен и обоснован алгоритм выбора тактики хирургической коррекции идиопатического сколиоза грудной локализации у детей. Результаты обследования и лечения больных, были изучены и оценены диссертантом, принимавшим непосредственное участие в лечении и обследовании пациентов, включенных в настоящее исследование.

Основные положения, выносимые на защиту

1. У пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации при незавершенном росте и бурном темпе прогрессирования искривления, ригидной деформации с величиной основной дуги искривления от 70⁰ до 100⁰

первым этапом хирургического вмешательства показано выполнение эндоскопической дискэктомии в сочетании с корпородезом.

2. Анатомо-антропометрические параметры тел позвонков и пространственные взаимоотношения их костных структур являются определяющими моментами в выборе типа металлоконструкции и варианта коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудного отдела позвоночника.

3. Во время установки транспедикулярных винтов металлоконструкции методом «свободной руки» при коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом с целью достижения корректности их положения в телах позвонков необходимо использовать интраоперационный нейромониторинг.

Апробация и реализация диссертационной работы

Основные положения диссертации были доложены и обсуждены на III съезде хирургов-вертебрологов России в г.Санкт-Петербург в 2012 году. На X юбилейном всероссийском съезде травматологов-ортопедов в г.Москва в 2014 году. На IV съезде хирургов-вертебрологов России «Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения» в г.Москва в 2015 году. На конференции с международным участием «Илизаровские чтения» в г.Курган в 2016 и 2017 гг.

По теме диссертации опубликовано 12 работ, в том числе 3 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК.

Результаты исследования внедрены в клиническую работу отделения патологии позвоночника и нейрохирургии ФГБУ «НИДОИ им. Г.И. Турнера» Минздрава России и детского ортопедического отделения ФГБУ «Федеральный центр травматологии, ортопедии и эндопротезирования» Минздрава России г. Чебоксары. 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 включает в себя введение, пять глав, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы. Материал написан на 155 страницах машинописного текста, иллюстрирован 17 таблицами и 41 рисунком. Библиографический указатель включает 234 литературных источника, где 44 отечественных публикаций и 190 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

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

В первой главе подробно и детально отражены различные взгляды на характер течения и развития сколиотических деформаций позвоночника грудной локализации идиопатического характера, описаны существующие критерии определения мобильности искривления. Рассмотрены современные подходы к диагностике, выбору тактики лечения и методик хирургической коррекции идиопатического сколиоза, акцентировано внимание на различных способах мобилизации позвоночника при идиопатическом сколиозе, в том числе с использованием малоинвазивных методик. Показаны различные взгляды методик металлофиксации и эффективность коррекции компонентов деформации крючковыми, гибридными, транспедикулярными системами. На основании проведенного анализа литературы установлено, что единого алгоритма оперативного лечения детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации не разработано, отсутствует индивидуальный подход к хирургической коррекции деформации в зависимости от анатомо-антропометрических особенностей грудных позвонков при идиопатическом сколиозе, не определены показания к эндоскопической дискэктомии у детей и не разработана сама методика.

Вторая глава посвящена представлению клинического материала и методов исследования, использовавшихся в оценке данных. Работа основана на анализе результатов клинической картины и инструментальных методов исследования 100 пациентов (91 женского пола и 9 мужского) в возрасте от 11 до 18 лет с идиопатическим сколиозом грудного отдела позвоночника 3 и 4

степени по Cobb, с величиной основной дуги деформации от 37° до 100° . В исследование включены пациенты только с правосторонней дугой деформации 1 типа по классификации L.G. Lenke. По поясничным вариациям пациенты распределялись следующим образом: 1А вариация - 68 пациентов, из них 59 девочек и 9 мальчиков; 1В вариация - 24 пациентки и 1С вариация - 8 пациенток. По сагиттальному профилю у больных отмечался: гипокифоз (-) по классификации Lenke менее 10° - у 59 пациентов, нормокифоз (N) от 10° до 40° - у 36 пациентов и гиперкифоз (+) свыше 40° был зафиксирован у 1 пациентки.

В зависимости от применяемых методик оперативного лечения пациенты разделены на 3 группы. Первая группа включала 20 человек женского пола в возрасте от 14 до 17 лет с величиной деформации от 38° до 70° , которым хирургическое вмешательство проведено только из дорсального доступа в объеме задней инструментальной коррекции многоопорной гибридной металлоконструкцией в сочетании с задним спондилодезом.

Второй группе из 41 пациента, включающей 36 девочек и 5 мальчиков в возрасте от 11 до 16 лет с величиной деформации от 51° до 100° , проводилось двухэтапное вмешательство в одну хирургическую сессию в объеме торакоскопической дискэктомии на вершине дуги деформации в сочетании с корпородезом и дорсальной коррекции гибридной спинальной системой в сочетании с локальным спондилодезом. В данную группу вошли пациенты с незавершенным ростом и прогрессированием деформации более 10° в год, а также пациенты с ригидными деформациями позвоночника в пределах 70° - 100° , с индексом мобильности менее 25%. При проведении торакоскопических вмешательств оценивали уровни проведенных дискэктомий и количество удаленных дисков.

Третьей группе из 39 больных, включающей 35 девочек и 4 мальчиков в возрасте от 12 до 18 лет с величиной основной дуги деформации от 37° до 84° , хирургическую коррекцию проводили только из заднего доступа транспедикулярными металлоконструкциями в сочетании со спондилодезом.

В ходе работы использованы: клинико-неврологический, лучевой (рентгенография, компьютерная томография, магниторезонансная томография), электронейрофизиологический, функциональный и статистический методы.

Рентгенологическое исследование выполняли с целью определения типа, величины, протяженности, мобильности деформации, показателей

сагиттального профиля до и после операции, зрелости скелета, определения остаточного угла деформации, протяженности фиксирующей системы и спондилодеза. Мониторинг эффективности хирургического лечения проводили непосредственно после операции, через 1 и 3 года. По данным КТ до операции определяли продольный и поперечный размер дуг, величину ротации вершинного позвонка по методике Aaro-Dalborn. В послеоперационном периоде оценивали корректность положения установленных транспедикулярных опорных элементов, используя классификацию корректности их проведения по S.D. Gertzbein et al., 1990 года.

По МРТ оценивали состояние спинного мозга и межпозвонковых дисков.

Электронеурофизиологический метод позволял контролировать проведение транспедикулярных винтов, а так же состояние нервных структур во время операции. С этой целью использовался интраоперационный нейромониторинг (ИОНМ).

В функциональных методах исследования определяли изменения функции внешнего дыхания до и после хирургического вмешательства.

Статистический анализ результатов осуществлен с использованием стандартного пакета программ «STATISTICA for Windows XP» для персональных компьютеров, а также программы «Statistica» фирмы Микромед. Стандартная обработка вариационных рядов включала расчет значений средних арифметических величин (M), стандартных отклонений (σ), доверительных интервалов (μ). Для определения корреляционной зависимости между группами высчитывался коэффициент корреляции Пирсона (r). Сравнение вариационных рядов проводили с помощью парного t-теста Стьюдента.

В третьей главе освещены результаты обследования пациентов до хирургического лечения. При анализе анамнестических данных отмечено, что сколиотическая деформация у пациентов 1 и 3 групп, была выявлена в возрасте от 9 до 13 лет, в среднем в 12,3 года. У пациентов 2 группы искривление появлялось в возрасте от 5 до 13 лет, в среднем 10 лет. При сравнении наличия болевого синдрома во 2 и 3 группах пациентов достоверной разницы между группами отмечено не было и составило 18,5% и 20,5%. В 1 группе у 5% пациентов присутствовали боли. Интенсивность болевого синдрома не превышала трех баллов по VAS. При оценке объективного статуса у всех пациентов во всех группах исследования наблюдалась асимметрия надплечий,

молочных желез (у пациенток женского пола), треугольников талии, углов лопаток, наличие заднего реберного гребня.

По данным спирографии ЖЕЛ в 1 группе пациентов составила в среднем 3,45 литра, что составило 103,2% от нормы. Во 2 группе - 2,02 литра, что составило 63,4% от нормы. В 3 группе - 3,06 литра, что составило 82,3% от нормы. ОФВ (объем форсированного выдоха) в 1 группе составил в среднем 3 литра (104,4% от нормы). Во 2 группе ОФВ был 1,73 литра, (63% от нормы), в 3 группе пациентов данный показатель был 2,56 литра, (79,7% от нормы).

При оценке спондилограмм величина грудной дуги составила в 1 группе наблюдения в среднем $49,45^0 \pm 9,53$, во 2 группе пациентов в среднем $77,67^0 \pm 15,43$, в 3 группе - в среднем $56,13^0 \pm 13,87$.

При оценке качественных показателей сколиоза доля деформаций 3 и 4 степени по группам наблюдения распределялась следующим образом: в 1 группе 85% составили деформации 3 степени, 15% - искривления 4 степени; во 2 группе - 9,5% составили деформации 3 степени, 90,5% - искривления 4 степени; в 3 группе - 64,1% составили деформации 3 степени, 35,9% - искривления 4 степени. По величине деформации группы 1 и 3 были идентичны между собой без достоверно значимой разницы ($p = 0,0588$), во 2 группе пациентов, которым выполняли торакоскопическую дискэктомию и коррекцию деформации гибридными системами, величина сколиотической дуги была больше по сравнению другими группами, что закономерно и исходило из показаний к вариантам хирургического вмешательства. Достоверность различий по величине основной дуги деформации между 1 и 2, 2 и 3 группами пациентов составила $p < 0,001$.

Величина противодуг в поясничном отделе позвоночника при 1 b и 1 c типов деформаций по Lenke варьировала от 15^0 до 70^0 (в среднем в 1 группе составляла $14,2^0 \pm 21,22$, во 2 группе - $31,40^0 \pm 26,87$, в 3 группе - $17^0 \pm 22,03$). Величины противодуг достоверно не отличались у 1 и 3 групп пациентов, во 2 группе величины противодуг имели большие значения в соответствии с величинами основных дуг искривления.

Величина грудного кифоза составляла в 1 группе в среднем $7,45^0 \pm 4,08$, во 2 группе - $12^0 \pm 9,66$, в 3 группе - $14,18^0 \pm 9,77$. Средние значения кифотического компонента деформации в 1 группе пациентов находились в зоне гипокифоза, во 2 и 3 группах значения были практически одинаковыми и находились в зоне

начальных значений нормокифоза на границе с гипокифозом ($p=0,4116$). Достоверность различий по величине кифотического компонента деформации у пациентов 1 и 2, 2 и 3 группы составила 0,0589 и 0,0047 соответственно.

По величине поясничного лордоза группы были идентичны между собой. В 1 группе пациентов лордоз составил $44,8^0 \pm 8,65$, во 2 группе - $56,43^0 \pm 6,23$ и в 3 группе - $53,54^0 \pm 11,73$. Достоверность различий по величине лордоза в поясничном отделе позвоночника между группами составила: 1-2 $p < 0,001$; 1-3 $p=0,0047$; 2-3 $p=0,2983$. Зависимость кифоза от лордоза отображена в графике (рис. 1).

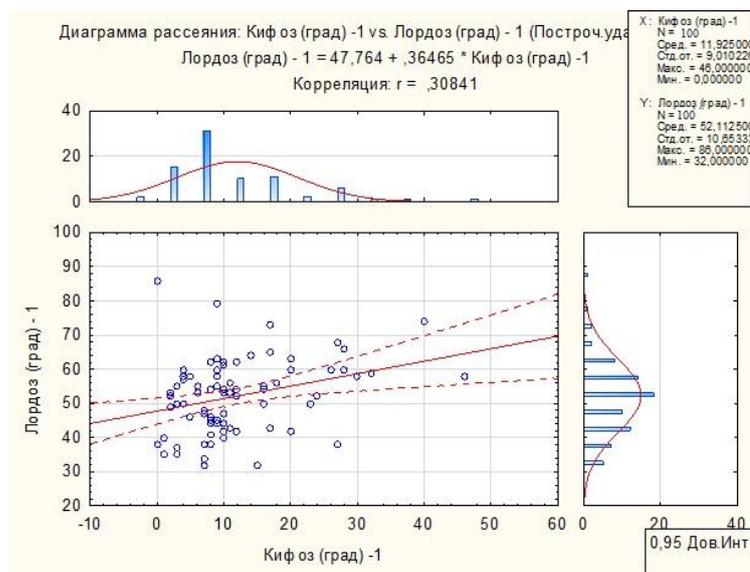


Рисунок 1. Зависимость значений величины кифоза в грудном отделе от величины лордоза в поясничном отделе в группах исследований

Значения кифотического компонента деформации напрямую зависели от значений величины глобального лордоза. Согласно формуле расчета величины, идеального кифотического компонента по параметрам глобального лордоза, предложенную Le Нус TK=0.75 GLL, где ТК – грудной кифоз, GLL – глобальный поясничный лордоз, мы получили следующие результаты: в 1 группе дефицит грудного кифоза до операции составил 77,8% от идеальных значений, во 2 группе - 71,6%, в 3 группе - 64,5%.

На функциональных спондилограммах при оценке мобильности деформаций в 1 группе наблюдения величина коррекции основной дуги деформации составляла в среднем $44,01\% \pm 13$, во 2 группе - $26,84\% \pm 20,44$, в 3 группе - $43,4\% \pm 17,44$.

Оценивая анатомо-антропометрические данные корней дуг позвонков выявлена следующая закономерность: наименьший размер дуг позвонков отмечался в зоне вершины деформации по вогнутой стороне, а также в проксимальных отделах позвоночника, у пациентов из 1 и 2 групп он составлял менее 4,0 мм, что не позволяло в этих зонах использовать транспедикулярные винты и обусловило выбор тактики в пользу гибридного инструментария. В 3 группе пациентов, несмотря на ту же закономерность корни дуг были более 4,0 мм, что позволило на всех уровнях установить ТПОЭ. Величина ротации апикального позвонка основной дуги деформации до операции в 1 группе исследования составила $27,15^0 \pm 5,42$, во 2 группе - $35,86^0 \pm 17,12$, в 3 группе - $31,08^0 \pm 9,42$. Наибольшее значение величины ротации вершинного позвонка во 2 группе пациентов по сравнению с другими группами связано с большими значениями угла основной дуги деформации в этой группе больных.

Таким образом, результаты обследования пациентов детского возраста с идиопатическим сколиозом грудной локализации, оценка анатомо-антропометрических параметров и показателей костных структур позвонков на протяжении основной дуги деформации послужили основой для определения варианта коррекции и объема хирургического вмешательства.

В четвертой главе описаны 3 типа оперативных вмешательств и особенности хирургических методик лечения пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации. У пациентов 1 группы осуществляли установку транспедикулярных винтов по вогнутой стороне деформации от дистальных отделов до вершины дуги, по выпуклой стороне винты устанавливали только в дистальных отделах, в проксимальной зоне фиксации с каждой стороны устанавливали педикулярно-поперечный крючковой захват. Важным условием было установка педикулярного крюка под корень дуги вершинного позвонка с выпуклой стороны. При использовании данного вида планирования достигалась деротация дистальных фиксированных позвонков, коррекция и стабильная фиксация за счет трансляции, деротации стержня с вогнутой стороны и давления стержня на крючок в зоне вершины искривления.

У больных второй группы первым этапом выполняли торакоскопическую дискэктомию на вершине основной дуги деформации в сочетании с корпородезом, вторым этапом проводили дорсальную коррекцию и стабилизацию достигнутого результата гибридной спинальной системой в

сочетании с локальным спондилодезом. Подробно описана методика торакоскопической дискэктомии, как 1 этапа однодневной хирургической сессии. Разработаны позиции установки торакоскопических портов для выполнения релиза, последовательность перемещения торакоскопического инструментария для проведения адекватной и безопасной дискэктомии, что позволило сократить количество межреберных торакоскопических доступов. Усовершенствована методика удаления межпозвонковых дисков посредством торакоскопии с использованием гемостатических материалов в зонах удаленных дисков с целью минимизации кровопотери в ходе операции.

Пациентам 3 группы описана методика операции с использованием транспедикулярных спинальных систем, детально представлены особенности доступа, установки опорных элементов конструкции и применение интраоперационного нейромониторинга. Приведено описание корригирующего маневра, который позволил горизонтализировать позвонки на каждом уровне фиксации, и достичь деротационного эффекта тел позвонков при помощи воздействия на апикальную зону при помощи специальной системы VCM (Vertebral Column Manipulation).

В пятой главе представлены результаты хирургического лечения. При оценке клинических данных асимметрия надплечий сохранялась у 5 пациентов из всех групп наблюдения. В течение 3 месяцев после операции положение надплечий выравнивалось, что говорило о формировании баланса плечевого пояса. Асимметрии углов лопаток и молочных желез не отмечалось ни у одного пациента из всех групп наблюдения в послеоперационном периоде. В послеоперационном периоде величина остаточного гребуса по группам пациентов была следующей: в 1 группе - $2,1 \pm 0,91$ см, во 2 группе - $3,14 \pm 1,06$ см, в 3 группе - $0,74 \pm 0,72$ см. Максимальное и достоверное ($p < 0,001$) устранение гребуса отмечено в 3 группе пациентов, где применяли транспедикулярную фиксацию с деротацией апикальной зоны, которая приводила к коррекции грудной клетки. Рост достоверно увеличился у всех пациентов во всех группах с максимальным увеличением во 2 группе до $5,05 \pm 2,14$.

После операции спирографию оценивали через 3 года после операции. Получены следующие данные: ЖЕЛ у пациентов 1 группы была в среднем 3,61 литра, что составило 100,8% от нормы; во 2 группе этот показатель составил

2,32 литра (68,8% от нормы), в 3 группе - 3,16 литра (82,4% от нормы). При оценке ОФВ в 1 группе составил 3,22 литра (104% от нормы); во 2 группе - 2,10 литра (71,8% от нормы), в 3 группе - 2,75 литра (81,7 % от нормы). Необходимо отметить улучшение функции внешнего дыхания после операции у пациентов 2 и 3 групп. В 1 группе изменений дыхательной функции не было отмечено.

При оценке спондилограмм фронтальная коррекция в 1 группе составила $78,1\% \pm 11,08$ ($p < 0,001$), во 2 группе коррекция грудной дуги достигла в среднем $69,31\% \pm 16,06$ ($p < 0,001$), в 3 группе больных исправление составило $88,25\% \pm 7,63$ ($p < 0,001$).

При оценке количества фиксированных позвоночно-двигательных сегментов в 1 группе наблюдения в среднем их число составило $12,0 \pm 1,1$; во 2 группе - $12,7 \pm 1,4$; в 3 группе - $10,8 \pm 1,7$. В 3 группе в среднем фиксация было короче на 2 сегмента ($p < 0,001$), что связано с более надежной фиксацией позвонков ТПОЭ и возможностью воздействовать на все три колонны позвоночного столба во время проведения корригирующих манипуляций. Компенсаторная противодуга при В и С подтипах во всех группах исследования корригировалась соответственно основной дуге в грудном отделе. Потери коррекции через 1 год и 3 года после операции не зафиксировано ни в одной группе пациентов. Кроме того, в группах исследования отмечалась дополнительная самокоррекция противодуг, которая достигла наибольшего значения в 3 группе и составила $1,03^{\circ}$ ($p < 0,001$).

Величина грудного кифоза в 1 группе составила $16,15^{\circ} \pm 4,53$, во 2 группе - $19,48^{\circ} \pm 5,86$, в 3 группе - $18,36^{\circ} \pm 4,62$, без достоверной разницы между группами.

Средние значения кифотического компонента увеличились во всех группах наблюдения и оказались в зоне нормокифоза. По результатам хирургического лечения, показатели кифоза во 2 группе были больше по сравнению с другими группами. Кроме того, во 2 группе отмечалось большее увеличение величины кифоза относительно дооперационного значения. Данный факт может быть связан с выполнением дискэктомии на вершине основной дуги искривления и укорачиванием передних отделов позвоночника на ее вершине, что создавало условия для лучшей коррекции кифотического компонента деформации. По значению величины поясничного лордоза в группах исследования отмечались идентичные результаты. В 1 группе лордоз

составил $45,45^0 \pm 8,68$, во 2 группе - $51,19^0 \pm 7,72$ и в 3 группе - $49,54^0 \pm 7,97$, без достоверной разницы между группами.

Зависимость величины значений кифоза от лордоза после операции отображена в графике (рис. 2).

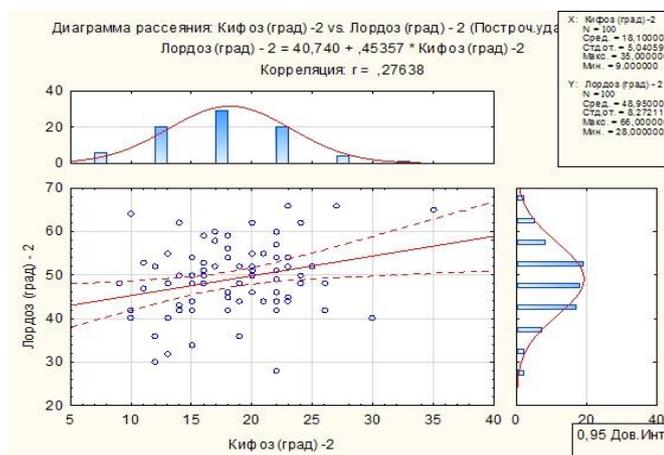


Рисунок 2. Зависимость значений величины кифоза в грудном отделе от величины лордоза в поясничном отделе в группах исследований после операции

При оценке результатов значения грудного кифоза и поясничного лордоза были взаимосвязаны с высокой степенью корреляции. Анализируя данное взаимоотношение, используя формулу $TK=0.75 GLL$, можно заключить, что показатели сагиттального профиля стремились к нормализации: в 1 группе дефицит кифоза составил 52,4%, во 2 группе - 49,2%, в 3 группе - 50,4%. Необходимо подчеркнуть самый низкий дефицит кифотического компонента во 2 группе по сравнению с другими группами исследования.

При анализе данных КТ особое внимание уделялось оценке корректности положения транспедикулярных винтов. В 1 группе все винты(183) установлены корректно, во 2 группе процент корректно установленных винтов составил 98,6% от всех установленных(352). В 3 группе пациентов процент корректно установленных винтов составил 93,9%, хотя количество ТПОЭ в 3 группе было значительно большим по сравнению с другими группами и составило 619. Несмотря на неправильное положение винтов в 6,1 % случаев неврологических нарушений и изменений по данным интраоперационного нейромониторинга не

отмечали. Наибольшее количество некорректно расположенных винтов локализовались с вогнутой стороны на вершине деформации, что связано с анатомическими особенностями данной зоны, где выражена патологическая ротация и поперечный размер дуг имеет минимальные значения.

Согласно данным КТ в результате исследования необходимо отметить, что максимальная истинная деротация вершинного позвонка достоверно больше в 3 группе пациентов $41,15 \pm 14,07$ ($p < 0,001$) и минимальна в 1 группе $15,54 \pm 7,39$. Этот факт объясним применением системы VCM у пациентов 3 группы с целью получения подлинного деротационного эффекта на вершине дуги деформации.

При оценке данных интраоперационного нейромониторинга коррекцию траектории винтового хода проводили при формировании 316 каналов, что составило 51,1% от всех сформированных каналов. При сопоставлении некорректно расположенных винтов (вне дуги) по данным КТ с результатами нейромониторинга, во всех случаях сила стимула была более 16мА, что говорило об отсутствии конфликта ТПОЭ с невральными структурами. У всех пациентов исходно и в процессе операции отмечались обычные значения вызванных моторных потенциалов, что говорило о сохранности двигательных путей и не требовало изменения траектории формирования костного канала для опорного элемента.

В заключении подведены общие итоги проведенной работы, кратко обсуждены полученные результаты, представлены сведения по решению всех шести задач диссертационного исследования и реализации его цели, отображен алгоритм выбора тактики хирургического лечения детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации (рис. 3).

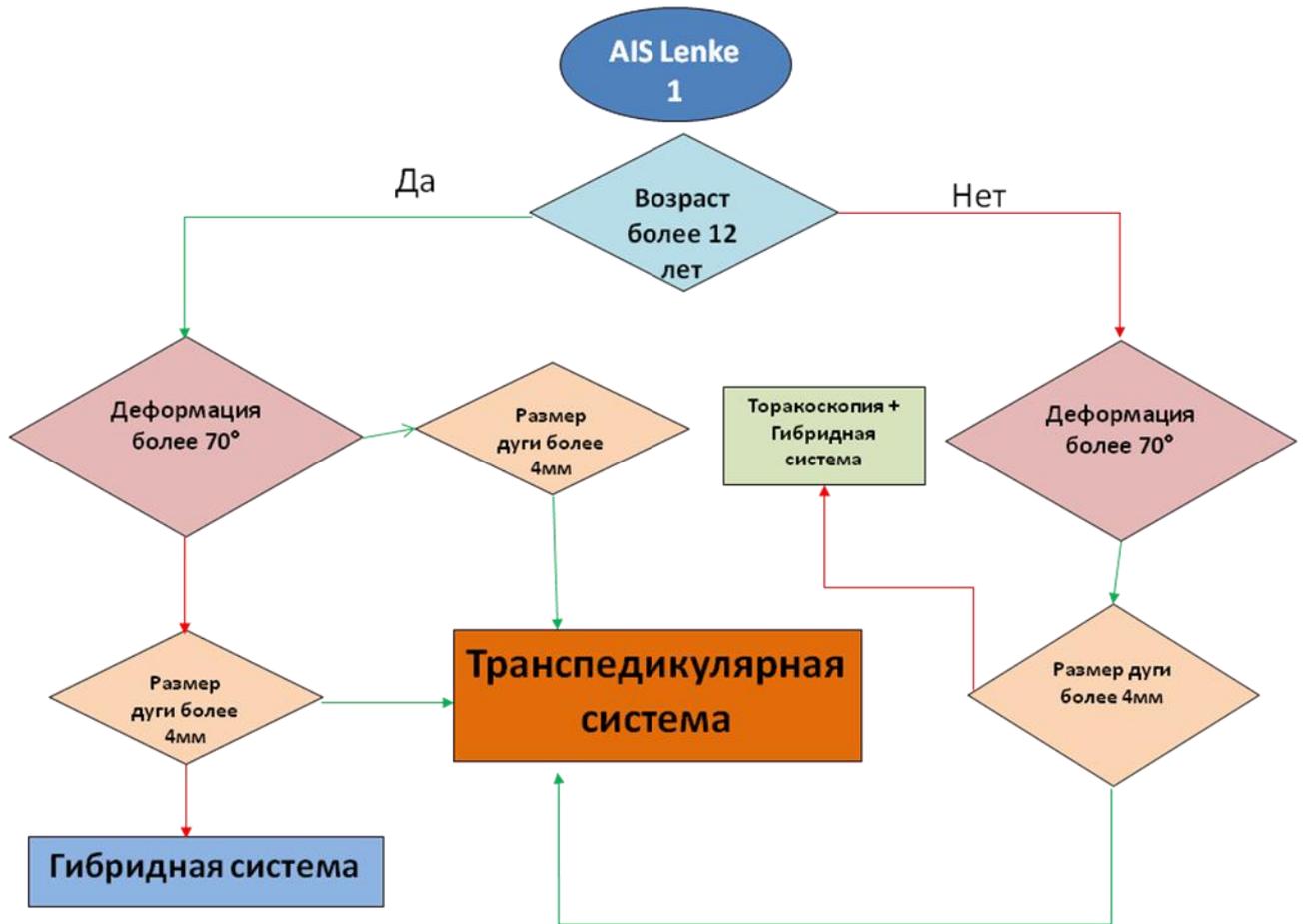


Рисунок 3. Алгоритм выбора тактики хирургического лечения детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации

ВЫВОДЫ

1. В среднем, минимальный поперечный размер корня дуги на вершине дуги у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации по вогнутой (слева) стороне составил 4,0 мм, продольный размер корня дуги - 10,2 мм. При сравнении полученных результатов с выпуклой (convex) и вогнутой (concave) сторон сколиотической деформации выявлено, что поперечный размер основания дуг тел позвонков с выпуклой (справа) стороны искривления превышал размеры соответствующих позвонков с вогнутой (слева) стороны с максимальной разницей этих параметров на вершине основной дуги.

2. Проведение эндоскопической дискэктомии у пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации показано при незавершенном росте ребенка, бурном темпе прогрессирования искривления, ригидной деформации с величиной основной дуги искривления от 70° до 100° .

3. При размерах одного из параметров основания дуги в верхнегрудном отделе позвоночника менее 4,0 мм коррекция деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации показана с использованием гибридных спинальных систем по классической технологии с формированием поперечно-педикулярного захвата на уровне верхней опорной площадки и транспедикулярных опорных элементов в нижнегрудном и поясничном отделах позвоночника. При размерах параметров основания дуги более 4,0 мм на протяжении всей дуги искривления у детей с идиопатическим сколиозом грудного отдела коррекция деформации показана с применением транспедикулярных спинальных систем и специального инструментария на вершине основной дуги для осуществления истинного деротационного маневра позвонков.

4. При осуществлении коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом гибридными металлоконструкциями коррекция сколиотического компонента составила $38,45^{\circ}$ и $78,1\%$ ($p < 0,001$), деротация позвонков апикальной зоны – $14,3^{\circ}$ и $15,5\%$ ($p < 0,001$). При выполнении коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом транспедикулярными системами коррекция сколиотического компонента составила $49,21^{\circ}$ и $88,25\%$ ($p < 0,001$), деротация позвонков апикальной зоны – $12,49^{\circ}$ и $41,15\%$ ($p < 0,001$).

5. Корректность установки транспедикулярных винтов у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации под контролем нейрофизиологического мониторинга составила $93,9\%$ ($p < 0,001$).

6. Алгоритм хирургических методов лечения детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации включает проведение КТ до операции, оценку анатомо-антропометрических параметров основания дуг позвонков на протяжении основной дуги искривления, коррекцию деформации позвоночника гибридными металлоконструкциями по классической технологии при размерах основания дуг менее 4,0 мм и транспедикулярными системами с применением системы для осуществления истинной деротации тел позвонков при размерах основания дуг более 4,0 мм.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Перед выполнением предоперационного планирования установки опорных элементов металлоконструкции у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации необходимо проведение компьютерной томографии деформированного отдела позвоночника с целью оценки анатомо-антропометрических параметров и пространственных взаимоотношений костных структур позвонков в основной дуге искривления.

2. При наличии ригидной деформации позвоночника с величиной основной дуги искривления от 70° до 100° у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации показано выполнение эндоскопической дискэктомии на вершине дуги искривления с целью достижения мобильности искривления и уменьшения травматичности вмешательства.

3. Анатомо-антропометрические параметры поперечного и продольного диаметра основания дуг верхне- и среднегрудного отдела позвоночника на протяжении основной сколиотической дуги являются ключевым моментом в выборе варианта металлоконструкции и выполнении корригирующих манипуляций в ходе операции при исправлении искривления позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации.

4. При установке транспедикулярных опорных элементов металлоконструкции на всем протяжении основной дуги искривления с вогнутой и выпуклой стороны показана коррекция деформации позвоночника с использованием специального инструментария VCM на вершине сколиотической дуги искривления с целью достижения истинного деротационного эффекта позвонков апикальной зоны.

5. С целью правильности и корректности формирования костных каналов для транспедикулярных винтов металлоконструкции и их установки в ходе хирургического вмешательства, направленного на коррекцию деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом грудной локализации, для осуществления контроля необходимо применение нейрофизиологического мониторинга на каждом уровне установки опорного элемента.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование было проведено для улучшения результатов хирургического лечения пациентов с грудным идиопатическим сколиозом, разработки рациональных подходов к выбору тактики хирургического лечения.

Основой результатов стал анализ литературных источников и оценка собственного сравнительного исследования, проведенного 100 пациентам с идиопатическим сколиозом. Предложенный алгоритм, основанный на возрасте пациентов, величине деформации и анатомо-антропометрических показателях корней дуг позвонков, способствует упрощению выбора тактики хирургического лечения, а так же улучшению исходов трех типов операций описанных в диссертационной работе. Перспектива дальнейшей разработки темы заключаются в проведении исследования, направленного на определение результативности использования алгоритма в клинической практике.

ОСНОВНЫЕ ПЕЧАТНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Сюдюков А.Р., Виссарионов С.В., Николаев Н.С., Александров С.А., Григорьев И.В., Орлова А.В. Использование транспедикулярных систем в хирургической коррекции идиопатических сколиозов грудной и поясничной локализации / А.Р. Сюдюков, С.В. Виссарионов, Н.С. Николаев и др. // Актуальные вопросы ортопедии. Достижения. Перспективы – I научно-практическая конференция – Москва, 15-16 ноября 2012. – С.129–130.
2. Виссарионов С.В., Сюдюков А.Р., Николаев Н.С., Соловьев В.А. Оперативное лечение пациентов с идиопатическим сколиозом грудной и поясничной локализации / Виссарионов С.В. и др. //Современные технологии хирургического лечения деформаций и заболеваний позвоночника – материалы третьего съезда хирургов-вертебрологов России. – СПб. – 2012. – С.41–42.
3. Виссарионов С.В., Сюдюков А.Р., Николаев Н.С., Курамшин А.Ф., Григорьев И.В., Сюдюков Р.А. Торакоскопическая дискэктомия в хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом // Хирургия позвоночника. – 2013. – №1. – С. 36-41. ISSN: 1810-8997.
4. Виссарионов С.В., Белянчиков С.М., Кокушин Д.Н., Мурашко В.В., Соболев А.В., Козырев А.С., Иванов М.Д., Сюдюков А.Р. Результаты коррекции деформации позвоночника транспедикулярными спинальными системами у детей с идиопатическим сколиозом // Хирургия позвоночника. – 2013. – №3. – С. 30–37. ISSN: 1810-8997.
5. Сюдюков А.Р., Кузьмина В.А., Михайлова И.В., Илларионова М.К. Опыт применения интраоперационного нейрофизиологического мониторинга в

- ходе хирургической коррекции деформаций позвоночника // IV международная научно-практическая конференция «Современные концепции научных исследований». Часть I. – 2014. – №4. – С.104–108.
6. Сюндюков А.Р., Кузьмина В.А., Михайлова И.В. Возможности интраоперационного нейрофизиологического мониторинга при хирургической коррекции деформаций позвоночника // X юбилейный всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – С.325-326.
 7. Сюндюков А.Р. Применение торакоскопических технологий в этапном лечении деформаций позвоночника // X юбилейный всероссийский съезд травматологов-ортопедов. Москва, 16-19 сентября 2014 г. – С.325.
 8. Сюндюков А.Р., Кузьмина В.А. Коррекция сколиотической деформации с использованием ИОНМ // Технологии и клинические решения в нейрохирургии. – 2014. – №.9 – С.7-10.
 9. Сюндюков А.Р., Петрова Р.В., Орлова А.В. Подходы к реабилитации после коррекции сколиотической деформации позвоночника // Вестник восстановительной медицины. – 2015. – №.3(67). – С48-54.
 10. Сюндюков А. Р., Николаев Н. С., Орлова А.В. Сравнительная оценка эффективности коррекции на гибридных и транспедикулярных системах в хирургическом лечении идиопатического сколиоза грудной локализации // IV Съезд хирургов-вертебрологов России «Вертебрология в России: перспективы, проблемы и пути решения» – материалы съезда. – том. 2. – 29–30 мая 2015. – С. 108–112.
 11. **Кузьмина В.А., Сюндюков А.Р., Николаев Н.С., Михайлова И.В., Николаева А.В. Опыт применения интраоперационного нейрофизиологического мониторинга при оперативных вмешательствах на позвоночнике // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста – 2016. – №4. – С.33-40.**
 12. Кузьмина В.А., Сюндюков А.Р., Михайлова И.В. Интраоперационный нейромониторинг в спинальной хирургии // Сборник материалов конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.Е. Майорчик «Нейрофизиологические и ультразвуковые исследования в неврологии и нейрохирургии», 19-21 мая 2016 г., Москва – С.40-43.