

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента д.м.н., доцента Губина Александра Вадимовича на диссертацию Кокушина Дмитрия Николаевича на тему: «Принципы применения системы активной оптической 3D-КТ навигации при хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.01.15 – «травматология и ортопедия».

### **АКТУАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Актуальность диссертационного исследования Дмитрия Николаевича Кокушина обусловлена необходимостью обеспечить максимальную безопасность пациента при высокой хирургической агрессии осуществляемой при коррекции идиопатических сколиозов. Неуклонное развитие и рост количества корригирующих вмешательств на позвоночнике при идиопатическом сколиозе, выполняемых с использованием транспедикулярных многоопорных металлоконструкций, обуславливает потребность и необходимость в развитии техник, обеспечивающих возможность точной и безопасной установки транспедикулярных опорных элементов в деформированные и структурально измененные позвонки на протяжении зоны инструментального спондилодеза.

Описание использования системы навигации при хирургическом лечении деформаций позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом в отечественной литературе представлена единичными публикациями, а в зарубежных медицинских журналах работы, затрагивающие данную тематику, посвящены, в основном, анализу точности положения транспедикулярных винтов, имея часто весьма противоречивые выводы, и не раскрывают методические аспекты применения данного вида навигационных систем у детей с идиопатическим сколиозом. Описанные в литературе аспекты применения систем оптической навигации при хирургическом лечении у этой категории детей носят разрозненный, неупорядоченный и порою спорный характер, что обуславливает необходимость проведения детального и систематизированного анализа данного вопроса для создания четких, научно обоснованных и алгоритмизированных принципов применения системы навигации в хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом.

**Оценка структуры, содержания и обоснованности научных положений диссертации.**

Диссертация представлена на 209 страницах текста, состоит из введения, обзора литературы, 5 глав, обобщающих результаты собственного исследования, заключения, выводов и практических рекомендаций. В тексте



содержится 33 таблицы, материал иллюстрирован 66 рисунками. Список литературы представлен 35 отечественными и 137 зарубежными источниками.

Во введении обоснована актуальность проблемы. Определена цель исследования, сформулированы 6 задач, определены научная новизна, практическая значимость и положения, выносимые на защиту.

В первой главе: «СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ 3D-КТ НАВИГАЦИИ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)» диссертантом проанализированы этапы развития дорсальных металлоконструкций, используемых в хирургическом лечении пациентов с идиопатическим сколиозом. Рассмотрены методы установки транспедикулярных винтов и возможные осложнения. Проанализировано современное состояние вопроса интраоперационной регистрации при использовании систем оптической 3D-КТ навигации, указывающее на необходимость разработки принципов применения данных систем при коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом.

В главе 2 представлен материал и методы исследования, использованные для проведения научного анализа результатов обследования и хирургического лечения 96 детей с идиопатическим сколиозом, разделенных на проспективную (66 пациентов) и ретроспективную (30 пациентов) группы. В проспективной группе исследования пациенты были оперированы с применением системы навигации, в ретроспективной – для проведения транспедикулярных винтов использовали метод «свободной руки». В главе подробно изложены использованные в работе методики лучевого (рентгенологического и компьютерно-томографического), анатомо-антропометрического, оценки погрешности интраоперационной регистрации в навигационной установке, хронометрического обследования и статистической обработки.

В третьей главе «ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОПТИЧЕСКОЙ 3D-КТ-НАВИГАЦИИ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ДЕТЕЙ С ИДИОПАТИЧЕСКИМ СКОЛИОЗОМ» рассмотрены принципы работы навигационной станции и навигационного инструментария. Подробно описаны и хорошо иллюстрированы последовательные этапы предоперационного обследования, предоперационного планирования в навигационной станции и этап интраоперационной навигации. Глава по своей структуре носит методически-описательный характер, отражая специфику работы с интерфейсом программы SpineMap3D и использования навигационного инструментария у детей с идиопатическим сколиозом.



В главе 4 проводится анализ особенностей, определяемых непосредственно в навигационной станции, анатомо-антропометрических показателей костных структур позвонков у 66 детей основной группы.

Для более полноценного раскрытия закономерностей и особенностей сколиотического процесса, проявляющегося в том числе и структуральными изменениями костных структур, автором диссертационного исследования помимо непосредственных размеров корней дуг были впервые предложены и проанализированы коэффициенты асимметрии поперечных и продольных диаметров корней дуг, коэффициент асимметрии площадей корней дуг, являющийся интегральным показателем процессов асимметрии грудного и поясничного отделов позвоночника, обусловленных течением сколиотической болезни. В разделе 4.1. проведен анализ анатомо-антропометрических особенностей у 40 пациентов с идиопатическим сколиозом грудной локализации с правосторонней направленностью. На основании метода корреляционных плеяд Терентьева выявлена плеяда, включающая в себя величину ротации апикального позвонка, углом сколиотической деформации и коэффициент асимметрии продольных диаметров корней дуг вершинного позвонка. При проведении статистического анализа обнаружена значительная асимметрия правых и левых поперечных диаметров корней дуг позвонков в верхнегрудном отделе вне зоны основной дуги искривления, достоверно подтверждаемая полученными значениями интегрального показателя коэффициента асимметрии площадей корней дуг. Получено свидетельство РАЕН на открытие, подтверждающее данную закономерность.

В разделе 4.2. в программе SpineMap3D навигационной станции также были проанализированы 26 пациентов с идиопатическим левосторонним сколиозом грудопоясничной/поясничной локализации с определением анатомических размеров поперечных и продольных диаметров корней дуг в грудном и поясничном отделах позвоночника с применением визуального анализа диаграмм Тьюки. Полученные автором данные об особенностях анатомо-антропометрических параметров и пространственных взаимоотношений костных структур позвонков играют важную роль для проведения предоперационного планирования корректной установки транспедикулярных винтов в ходе хирургического вмешательства.

В пятой главе «РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРАОПЕРАЦИОННЫХ ПРОТОКОЛОВ РАБОТЫ СИСТЕМЫ АКТИВНОЙ ОПТИЧЕСКОЙ 3D-КТ НАВИГАЦИИ» на основании данных, полученных при проведении проспективного анализа 66 пациентов основной группы, были определены оптимальные анатомические ориентиры и количество референтных точек для регистрации в грудном и поясничном отделах позвоночника во время хирургического вмешательства у детей с



идиопатическим сколиозом. Выявлено, что использование регистрации по поверхности позволяет уменьшить погрешность в среднем до 0,5 мм и менее. Автором определено количество позвонков, в которых возможно корректно сформировать костные каналы для транспедикулярной фиксации с одного уровня регистрации в зависимости от отдела позвоночника. В результате проведенной хронометрии интраоперационного этапа работы с навигационной станцией показано, что затраты времени на проведение интраоперационной регистрации по анатомическим ориентирам и по поверхности в среднем на одну операцию составили 347,5 секунд (5,8 минуты).

В главе 6 проведен сравнительный анализ корректности положения транспедикулярных винтов, установленных при помощи навигации и методом «free hand». При проведении сравнительного анализа распределения некорректного положения транспедикулярных винтов по отношению к грудному и поясничному отделам позвоночника в основной и контрольной группах наблюдения автором было установлено, что в основной группе наблюдения некорректное положение транспедикулярных опорных элементов в грудном отделе позвоночника отмечено в 4,8% наблюдений (38 винтов). В поясничном отделе позвоночника процент некорректно установленных винтов был меньшим и составил всего 2,5% (9 винтов). В контрольной группе пациентов некорректно установленные транспедикулярные опорные элементы в грудном отделе позвоночника выявлены в 35,1% случаев (91 винт). В поясничном отделе позвоночника процент некорректно установленных винтов составил 10,1% (29 винтов). Количество некорректно установленных винтов в грудном отделе позвоночника было достоверно выше ( $P < 0,05$ ) в контрольной группе наблюдения.

Раздел 6.2. посвящен описанию алгоритма использования 3D-КТ навигации при коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом, основанному на проведенном анализе данных, отраженных последовательно в главах 3, 4, 5 и разделе 6.1. Алгоритм включает в себя три последовательно выполняемых этапа: предоперационное обследование и планирование в навигационной станции, этап интраоперационной регистрации и третий этап, отражающий последовательность действий при формировании каналов в телах позвонков для винтов.

Данный алгоритм, предложенный автором, способствует улучшению результатов хирургического лечения детей с идиопатическим сколиозом, позволяет обеспечить корректную и безопасную установку транспедикулярных опорных элементов в позвонки на протяжении сколиотической дуги деформации.



Заключение, представленное на страницах 175 – 184, дает полное представление о проделанной работе. Выводы и практические рекомендации диссертационного исследования соответствуют его содержанию, поставленной цели и решаемым задачам.

#### **Достоверность исследований**

Достоверность результатов исследования обосновывается значительным общим объемом наблюдений (96 пациентов), применением адекватных методик оценки величины деформации, корректности положения транспедикулярных винтов, подробным и методологически корректным статистическим анализом полученных показателей.

Автореферат отражает содержание работы и позволяет получить информацию обо всех ее разделах.

Результаты исследования опубликовано в 17 публикациях, включая 5 статей в журналах, рекомендуемых ВАК для публикации результатов диссертационных работ. Получен патент РФ №2587035 - «Способ измерения ротации тел позвонков у детей с идиопатическим сколиозом». Получено свидетельство №490 на открытие от 18.03.2016, выданное Российской Академией естественных наук и Международной академией авторов научных открытий и изобретений: «Закономерность изменения анатомо-антропометрических показателей корней дуг позвонков у детей с правосторонним идиопатическим сколиозом грудной локализации».

В тексте диссертации, где присутствует заимствование материалов или отдельных результатов имеются ссылки на автора и источник заимствования, а также ссылка на результаты научных работ, выполненных в соавторстве.

#### **Научная новизна исследования.**

При проведении анализа в навигационной станции впервые получены новые данные и закономерности анатомо-антропометрического строения позвонков у детей с идиопатическим сколиозом, оптимальная последовательность при проведении интраоперационной регистрации в грудном и поясничном отделах позвоночника, позволившие разработать новый методологический подход к использованию системы навигации при коррекции деформации позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом.

**Практическая значимость диссертационного исследования** подтверждается полученными данными анатомо-антропометрических особенностей строения костных структур позвонков в навигационной станции, позволяющих провести рациональное предоперационное планирование корректной установки транспедикулярных винтов у детей с идиопатическим сколиозом.



## **Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы**

Результаты диссертации рекомендуется использовать в работе ортопедических отделений институтов и специализированных центров, проводящих хирургическую коррекцию деформаций позвоночника у детей с идиопатическим сколиозом. Данные работы могут послужить основой для разработки новых или усовершенствования имеющихся систем спинальной навигации.

### **Замечания и вопросы по диссертационной работе**

Работа написана на высоком методологическом уровне с минимальным количеством опечаток на хорошем русском языке.

Имеется замечание к приведенным в 6 главе по сравнению результатов лечения пациентов двух групп клиническим примерам. В основной группе приведен случай относительно «простой» деформации, что понятно и по одномоментно примененной задней коррекции без предварительного переднего релиза и вытяжения. В контрольной группе представлен больной с мальпозицией винта со значительно более сложной деформацией и выраженными анатомическими изменениями на вершине деформации, что и сделало необходимым этапное лечение и невозможность тотальной инструментализации вершины деформации, как это было возможно в первом случае. Было бы важно показать клинический пример, когда несмотря на применение навигации, возникла мальпозиция транспедикулярного винта.

Также к автору имеются следующие вопросы:

1. Какие практические ограничения имеет метод 3D навигации в хирургии позвоночника, особенно в случае крайне тяжелых деформаций?
2. Какая тактика была принята при обнаружении мальпозиции винтов по данным контрольных КТ в послеоперационном периоде?

### **Заключение.**

Диссертация Кокушина Дмитрия Николаевича на тему: «Принципы применения системы активной оптической 3D-КТ навигации при хирургическом лечении детей с идиопатическим сколиозом», является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение имеющей существенное значение для практического здравоохранения задачи по совершенствованию лечения детей с идиопатическим сколиозом. Результаты работы соответствует заявленной специальности - 14.01.15 «Травматология и ортопедия», имеют научную новизну, практическую значимость. В соответствии с п. № 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Правительства Российской Федерации № 842 от 24

сентября 2013 г. работа отвечает требованиям, которые предъявляются к диссертациям на соискание ученой степени кандидата медицинских наук, а диссертант заслуживает присуждения ему искомой степени.

**Официальный оппонент:**

Директор  
ФГБУ «РНЦ «ВТО»  
им. акад. Г.А. Илизарова»  
Минздрава России  
доктор медицинских наук, доцент



ГУБИН  
Александр  
Вадимович

Адрес организации:  
640014, Россия, г. Курган,  
ул. М. Ульяновой, 6.  
тел. 8(3522) 45-47-47  
e-mail: office@mncvto.ru

Подпись Губина А.В. заверяю:  
ученый секретарь ФГБУ «РНЦ «ВТО»  
им. акад. Г.А. Илизарова»  
Минздрава России  
кандидат биологических наук



Овчинников Е.Н.



21.11.2016