

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора медицинских наук профессора Аганесова Александра Георгиевича на диссертационную работу Куфтова Владимира Сергеевича на тему: «Совершенствование декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств при позвоночно-спинномозговой травме грудного и поясничного отделов с использованием компьютерно-математического моделирования», представленную к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальностям: 3.1.8. Травматология и ортопедия и 3.1.10. Нейрохирургия.

Актуальность исследования:

Повреждения позвоночника составляют и в настоящее время большой удельный вес среди всех повреждений опорно-двигательной системы. Огромные затраты на лечение, возрастающее число инвалидов, сохраняющаяся летальность, особенно при сочетанных повреждениях, делают проблему актуальной и в настоящее время. Выбор наиболее подходящего хирургического подхода, особенно при наличии неврологических нарушений, все еще является предметом дискуссии.

Достижение хорошего сагиттального и фронтального выравнивания позвоночника даже в случаях с полным повреждением спинного мозга по-прежнему важно, так как это обеспечивает биомеханическую стабильность и тем самым облегчает реабилитацию. Количественный анализ деформации позвоночника важен для понимания нормальной анатомии позвоночника, хирургического планирования устранения возникшей деформации и анализа результатов лечения. При этом, необходимо знать целевые параметры, к которым нужно стремиться в процессе устранения травматической деформации позвоночника.

При сохраняющейся компрессии сосудисто-нервных образований позвоночного канала после закрытой декомпрессии встает вопрос о выполнении открытой декомпрессии. Большое морфологическое разнообразие повреждений позвоночника требует усовершенствования способов закрытой и открытой декомпрессии позвоночного канала. Разработка и внедрение новых малоинвазивных методов декомпрессии содержимого позвоночного канала, оптимизация систем для фиксации позвоночника при его повреждениях позволяют совершенствовать лечебную тактику. Большое внимание уделяется поддержанию стабильности оперированного отдела позвоночника. Недооценка стабильности в остром периоде будет способствовать нарастанию посттравматической деформации и нарушению баланса позвоночника потребует более тяжелых реконструктивных операций. Существующие в настоящее

время способы декомпрессивных вмешательств на грудном и поясничном отделах позвоночника нуждаются в дальнейшем изучении.

Таким образом, разработка оригинальной методики предоперационного планирования и совершенствование декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств, выполненных в диссертационном исследовании Куфтова В.С. представляется оппоненту своевременной и востребованной, имеющей значительную актуальность не только с научной, но и с практической точек зрения.

Научная новизна исследования: в настоящем диссертационном исследовании на основании анализа морфометрических данных «неповрежденного» грудного и поясничного отделов позвоночника разработана оригинальная методика предоперационного планирования, основанная на математических расчетах исходных размеров межтеловых промежутков и сегментарного угла. Получены новые данные о эффективности предложенных расчетов.

Для математических расчетов и архивирования рассчитанных параметров разработана и внедрена в клиническую практику специальная компьютерная программа, на что получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Разработано на уровне изобретения новое навигационное устройство для точного проведения транспедикулярных винтов при остеосинтезе на грудном и поясничном отделах.

Разработаны и защищены патентами РФ на изобретения способы закрытой и открытой декомпрессии содержимого позвоночного канала из дорсального доступа.

В ходе выполненных стендовых испытаний продольных штанг для транспедикулярной фиксации получены новые данные о жесткости исследуемых штанг в зависимости от материала изготовления и их диаметра. Посредством математического моделирования методом конечных элементов определены оптимальные характеристики устойчивости продольных штанг при нестабильных повреждениях поясничного отдела позвоночника.

Проведенный в ходе настоящего диссертационного исследования анализ и полученные результаты при использовании разработанных методик и устройств позволили обосновать и представить в виде алгоритма усовершенствованную систему лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой, основанную на

компьютерно-математическом моделировании декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств.

Практическая значимость: Представленные морфометрические исследования на здоровом отделе позвоночника позволили разработать методику предоперационного планирования по расчетам исходных целевые параметры в виде размеров межтеловых промежутков и сегментарного угла. Использование рассчитанных целевых показателей в процессе аппаратной репозиции позвоночника дает возможность максимально восстановить вертикальные размеры поврежденного тела позвонка и выполнить закрытую декомпрессию содержимого позвоночного канала.

Упрощает и облегчает математические расчеты представленная компьютерная программа.

Использование при лечении пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой грудного и поясничного отделов навигационного устройства позволяет снизить лучевую нагрузку и продолжительность оперативного вмешательства.

Применение в хирургическом лечении пострадавших разработанного способа репозиции позвоночника позволяет улучшить репозиционные возможности транспедикулярной системы, а использование способа декомпрессии содержимого позвоночного канала из заднего доступа позволяет устранить сохраняющуюся вентральную компрессию после аппаратной репозиции и выполнить межтеловой спондилодез.

Успешное применение разработанных способов и устройств дает возможность снизить количество осложнений и улучшить результаты лечения у этой категории пациентов.

Достоверность полученных результатов: Достоверность результатов работы обусловлена исчерпывающим дизайном исследования, рациональной методологией, анализом значительного объема клинического материала, а также высоким качеством настоящего диссертационного исследования, основные положения которого проиллюстрированы графиками и таблицами. Полученные в результате исследования данные были обработаны с применением соответствующих методов статистического анализа. Оценивались средние значения с 95% доверительным интервалом, определялся t-критерий для парных сравнений, коэффициент корреляции Пирсона, значимость различий между группами оценивалась с помощью χ^2 Пирсона.

Заключения и выводы вытекают из представленного материала и соответствуют сформированным задачам. Представляется значительной их научная и практическая ценность.

Положения диссертации раскрыты в 39 научных работах, из них 12 работ в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикаций результатов диссертационных исследований, получено 4 патента РФ на изобретения и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Общая характеристика работы: Диссертация Куфтова Владимира Сергеевича состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Материал изложен на 331 странице текста, набранного на компьютере, иллюстрирован 27 таблицами и 115 рисунками. Библиографический указатель включает 387 источников, из них 151 отечественных и 236 зарубежных авторов.

Во введении отражена актуальность исследования, степень разработанности поднимаемой темы и методология исследования. Определена цель и четко сформулированы задачи для ее достижения. Приведены научная новизна и практическая значимость исследования, данные о его реализации и апробации, а также структура диссертации.

В первой главе представлен обзор современных отечественных и зарубежных публикаций, посвященный изучаемой проблеме. Большое внимание уделено морфометрии позвоночника и выявлению морфометрических закономерностей. Указано на сохраняющиеся дискуссионные вопросы при лечении пациентов с травмой позвоночника и спинного мозга в зависимости от повреждения костно-связочных структур и степени неврологических нарушений. Представлены варианты декомпрессивно-стабилизирующих операций. Освящены возможные осложнения при различных тактических подходах, показаны положительные и отрицательные их стороны.

Во второй главе дана характеристика клинического материала и методов исследования. Представлен дизайн исследования, который включает в себя шесть этапов. Первый этап посвящен изучению профильной литературы. Морфометрические исследования на «здоровом» позвоночнике проводились на втором этапе, а клинкоморфометрические ретроспективные исследования на «поврежденном» грудном и поясничном отделе позвоночника - на третьем этапе исследования. Экспериментальное

исследование по выявлению прочностных характеристик различных фиксирующих штанг для транспедикулярных устройств посвящено четвертому этапу. На пятом этапе, в рамках реализации диссертационного плана, было проведено усовершенствование дорсальных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств. На заключительном этапе показано совершенствование системы лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой и проводится сравнительный анализ лечения 216 пациентов в двух репрезентативных группах. Репрезентативные группы формировались по полу, возрасту, морфологии повреждения, локализации и неврологическому статусу.

В третьей главе представлена разработка методики предоперационного планирования по данным компьютерной томографии и способов расчетов исходных вертикальных и угловых параметров, необходимых при восстановлении поврежденного тела позвонка со смежными дисками. Для методики расчетов необходимых параметров на компьютерных томограммах «неповрежденного» грудного и поясничного отделов позвоночника создана модель, состоящая из трех тел позвонков и четырех смежных дисков. На модели проводились необходимые для расчетов морфометрические измерения. Полученные расчеты основных целевых параметров в виде размеров межтеловых промежутков и сегментарного угла свидетельствуют о высокой точности предложенного способа. А для упрощения проводимых расчетов разработана и предложена на уровне изобретения компьютерная программа.

В данной главе проводилось ретроспективное клинико-морфометрическое исследование на грудном и поясничном отделах позвоночника по выявлению факторов, величин межтеловых промежутков и сегментарного угла, влияющих на восстановление вертикальных размеров тела поврежденного позвонка и результаты закрытой декомпрессии содержимого позвоночного канала. Показано, что приближение к рассчитанным целевым параметрам во время оперативного лечения, способствует лучшему восстановлению поврежденного тела позвонка и максимальной декомпрессии содержимого позвоночного канала.

Предложенный способ интраоперационного контроля во время проведения аппаратной репозиции позвоночника способствует воспроизведению рассчитанных целевых параметров и точному восстановлению анатомии поврежденного сегмента, состоящего из тела позвонка и смежных дисков.

Четвертая глава посвящена стендовым испытаниям прочностных характеристик фиксирующих штанг для транспедикулярных устройств и оценка их работоспособности

посредством математического моделирования методом конечных элементов. Для экспериментального исследования используются штанги из стали и титановых сплавов диаметром 5,5 мм, 6,0 мм и 7,0 мм. На графиках показаны кривые деформации исследуемых штанг с участками упругого и пластического поведения. Показано, что характеристики работоспособности соединительных штанг зависят от их диаметра и материала изготовления.

В процессе математического моделирования для оценки состояния поврежденного поясничного отдела позвоночника рассчитывается коэффициент стабильности, который отвечает за деформации в элементах транспедикулярного устройства и в костной ткани вокруг винтов.

Результаты исследования показали, что при нестабильных повреждениях поясничного отдела позвоночника, штанги из титана ВТ6 диаметром 7,0 мм имеют оптимальную жесткость при максимальной нагрузке.

В пятой главе проводится разработка и совершенствование декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств. На уровне изобретения РФ предлагается навигационное устройство для точного проведения педикулярных винтов. На компьютерных томограммах поврежденного позвоночника после мультипланарной реконструкции проводятся необходимые траектории проведения винтов, затем данные переносятся в «карту разметку» для предоперационного планирования. Во время оперативного вмешательства необходимые параметры переносятся на навигационное устройство, что способствует уменьшению количества рентгенконтролей и продолжительности операции.

Для закрытой декомпрессии содержимого позвоночного канала усовершенствуется способ репозиции позвоночника. Данный способ повышает точность установки редуцированных винтов, упрощает остеосинтез позвоночника и уменьшает время оперативного вмешательства.

Разработан и подтвержден патентом РФ на изобретение способ передней декомпрессии дурального мешка из трансфораминального доступа и инструменты для его выполнения. Способ позволяет устранить сохраняющуюся переднюю компрессию содержимого позвоночного канала в условиях аппаратной репозиции и выполнить межтеловой спондилодез. Это способствует выполнению всего объема лечения из одного заднего доступа и тем самым избавляет от переднего этапа хирургического вмешательства.

В **шестой главе** на основании анализа литературных данных, разработанной методики предоперационного планирования и способов декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств обоснована и представлена в виде алгоритма усовершенствованная система лечения пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой грудного и поясничного отделов.

Проведен сравнительный анализ результатов хирургического лечения в двух группах больных: до использования усовершенствованной системы лечения (120 пациентов – контрольная группа) и после ее внедрения (96 пациентов – основная группа), показаны статистически значимые отличия по рентгенологическим, морфометрическим и клиническим показателям. Рассмотрены ближайшие (до 6 месяцев) и отдаленные (от года до 20 лет) результаты лечения. При оценке боли, экономического и функционального статуса по шкале R.G. Watkins в основной группе получено достоверно больше отличных результатов лечения. Показатели качества жизни пациентов в основной и контрольной группах по опроснику MOS SF-36 не получили статистически достоверных различий.

Также в рамках этой главы исчерпывающе показаны ошибки и осложнения при лечении пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой грудного и поясничного отделов, пути их решения.

В заключении подводятся итоги проведенного исследования, обсуждены полученные результаты, представлены сведения о решении всех восьми задач исследования. Сформулированные выводы и практические рекомендации вытекают из результатов исследования и соответствуют поставленным задачам.

Автореферат оформлен на 48 страницах в соответствии с требованиями ВАК РФ и отражает содержание диссертации в полном объеме.

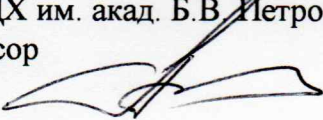
При прочтении диссертации возникли следующие вопросы:

1. Предоперационное планирование по вашей методике возможно только при одноуровневых переломах тел позвонков?
2. При проведении закрытой декомпрессии транспедикулярным устройством Вы всегда стремитесь достигнуть рассчитанных индивидуальных параметров? Если нет, то что, по Вашему мнению, может помешать этому?

Заключение

Диссертация Куфтова Владимира Сергеевича на тему «Совершенствование декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств при позвоночно-спинномозговой

травме грудного и поясничного отделов с использованием компьютерно-математического моделирования» является законченной самостоятельной научно-квалификационной работой, содержащей решение проблемы, имеющей существенное значение для медицинской науки и клинической практики. Диссертационная работа выполнена на современном научно-методическом уровне. По актуальности, объему выполненных исследований, научной новизне и практической значимости полученных данных диссертация Куфтова Владимира Сергеевича полностью соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора медицинских наук, а ее автор Куфтов В.С. заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальностям: 3.1.8 Травматология и ортопедия и 3.1.10 Нейрохирургия.

Заведующий отделением
травматолого-ортопедическим (хирургии позвоночника)
ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»
д.м.н. профессор  Аганесов А.Г.

Докторская диссертация защищена по специальности 3.1.8. Травматология и ортопедия.

Подпись д.м.н. профессора Аганесова А.Г. заверяю:
Учёный секретарь
ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского»
к.м.н.  Михайлова А. А.
«2» августа 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского"
119435, Россия, г. Москва
Абрикосовский пер, д. 2
Тел.: 8(499) 246-63-69
nrcs@med.ru
<https://med.ru>