

## ОТЗЫВ

### научного руководителя

на диссертационную работу Донник Анны Михайловны «Пациенто-ориентированное биомеханическое моделирование грудного и переходного грудопоясничного отделов позвоночника», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08 - Биомеханика

#### Актуальность.

По данным Всемирной организации здравоохранения и федеральной службы государственной статистики общая динамика болезней опорно-двигательного аппарата возрастает с каждым десятилетием приблизительно на 30%. Оперативное вмешательство на позвоночнике по тем или иным показаниям, требуется двум миллионам россиян, а за год в стране делается более пятидесяти тысяч операций. При этом количество выполненных операций ежегодно растет. В связи с этим возрастает важность минимизации послеоперационных осложнений.

Актуальность работы обусловлена современной тенденцией в травматологии и ортопедии, связанной с совершенствованием методов хирургической коррекции дегенеративно-дистрофических заболеваний и повреждений позвоночника. Предоперационное планирование, включающее в себя этап биомеханического моделирования, является залогом успешного лечения при корригирующих операциях на позвоночнике.

Диссертационная работа Донник А.М. посвящена разработке биомеханической модели грудного и переходного грудопоясничного отделов позвоночника, позволяющей провести выбор рациональной тактики хирургического лечения травм и повреждений на уровне позвонков Th7-L2 и оценить результаты применения биомеханического моделирования на примерах повторной травмы, использования промежуточных винтов в короткосегментарной системе фиксации при хирургическом лечении

компрессионного перелома тела позвонка, использования ламинарных крючков в системе фиксации при хирургическом лечении оскольчатого перелома тела позвонка.

В связи с этим, перед А.М. Донник были поставлены следующие задачи:

1. Сформулировать подход к построению биомеханической модели грудного и грудопоясничного отделов позвоночника:

- Сформулировать подход к построению твердотельной модели грудного и грудопоясничного отделов позвоночника.
- Определить механические свойства биологических объектов, входящих в твердотельную модель.

2. Выполнить пациенто-ориентированное биомеханическое моделирование характерных травм позвоночника для случаев повторной травмы грудного и грудопоясничного отделов позвоночника, компрессионного перелома тела позвонка грудопоясничного отделов позвоночника, оскольчатого перелома тела позвонка грудопоясничного отдела позвоночника.

#### Содержание работы.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и списка литературы.

Первая глава посвящена изучению проблемы пациенто-ориентированного биомеханического моделирования грудопоясничного отдела позвоночника. Приведены основные сведения из анатомии позвоночного столба, дана классификация повреждений позвоночника, описаны методы хирургического лечения повреждений грудопоясничного отдела. Приведены этапы биомеханического моделирования. Дана математическая постановка задачи биомеханики.

Вторая глава посвящена построению биомеханической модели грудопоясничного отдела позвоночника после травмы и после хирургического лечения с установленными металлоконструкциями.

Третья глава посвящена биомеханическому моделированию хирургического лечения, направленного на восстановление стабильности позвоночника после травм грудного отдела. Данное исследование являлось

ретроспективным и выполнялось с целью выявления причин, приведших к разрушениям металлоконструкций и необходимости выполнения реопераций.

В четвертой главе рассмотрены различные компоновки короткосегментарных систем фиксации с использованием промежуточных винтов при компрессионном переломе тела позвонка груднопоясничного отдела позвоночника. Построены и проанализированы 4 модели короткосегментарных систем фиксации. Доказано, что для достижения эффективного результата хирургического лечения достаточно применения одного «промежуточного» винта. Выявлено, что выбор стороны для установки промежуточного винта на результат лечения не влияет.

Пятая глава посвящена применению различных вариантов компонования металлоконструкций с ламинарными крючками и без их использования при хирургическом лечении оскольчатого перелома тела позвонка груднопоясничного отдела позвоночника. Выявлено, что при фиксации сегментов, содержащих поврежденный позвонок и при достаточности костного массива, шестивинтовая транспедикулярная система в комбинации с 4 ламинарными крючками обеспечивает стабильность фиксации. В случае, когда костного массива недостаточно, четырехвинтовая транспедикулярная система в комбинации с 8 ламинарными крючками более предпочтительна, чем протяженная восьмивинтовая транспедикулярная система.

В работе изложены обоснованные выводы, достигнута цель работы и решены поставленные в ней задачи.

#### Заключение.

Во время обучения в аспирантуре А.М. Донник активно участвовала в работе всероссийских и международных конференций, где ею были представлены доклады по теме научно-квалификационной работы. В 2019 году Анна Михайловна представила на XII Всероссийском съезде по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики свою работу «Использование метода биомеханического моделирования для оценки

эффективности хирургического вмешательства после травм позвоночника».

Результаты исследований А.М. Донник в основном опубликованы. К настоящему моменту по теме диссертации опубликовано 3 статьи, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации, одна – в Scopus.

Все поставленные перед аспирантом задачи полностью и успешно решены. Полученные результаты имеют не только научную, но и практическую значимость. Разработанные Анной Михайловной биомеханические модели позволяют на стадии предоперационного обследования пациентов проводить анализ поведения грудного и переходного грудопоясничного отделов позвоночника для определения методики рационального хирургического вмешательства.

Диссертационная работа «Пациенто-ориентированное биомеханическое моделирование грудного и переходного грудопоясничного отделов позвоночника» Донник Анны Михайловны может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08 «Биомеханика».

### Научный руководитель

д-р физ.-мат. наук, профессор,  
заведующий кафедрой математической теории  
упругости и биомеханики  
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Леонид Юрьевич Коссович

