

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сидоренко Дмитрия Александровича
«Биомеханическое исследование элементов позвоночно-тазового комплекса и систем металлофиксации у взрослых и детей», представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности
1.1.10. Биомеханика и биоинженерия

Диссертационная работа Д. А. Сидоренко представляет собой комплексное исследование на стыке механики, медицины и информационных технологий, направленное на решение актуальной проблемы современной ортопедии — разработки методов количественного прогнозирования стабильности фиксирующих конструкций на основе пациент-ориентированного биомеханического моделирования. Актуальность темы не вызывает сомнений, поскольку предоперационное планирование с учетом индивидуальных механических свойств костной ткани пациента является ключевым фактором успеха хирургических вмешательств и снижения риска таких осложнений, как нестабильность фиксации и проседание имплантатов.

Научная новизна и личный вклад автора заключаются в последовательном решении ряда фундаментальных задач. Проведены первые систематические механические испытания образцов губчатой кости, полученных из полупозвонков детей возрастной группы 2-5 лет, что восполняет существенный пробел в данных. Разработаны и зарегистрированы оригинальные программные продукты, автоматизирующие обработку данных механических испытаний и их кластеризацию, что позволило выявить анизотропию механических свойств и построить новые регрессионные зависимости между единицами Хаунсфилда (Hu) и прочностными характеристиками кости для взрослых и детей. На основе конечно-элементного моделирования впервые количественно обосновано пороговое значение $Hu=125$ как критерия риска нестабильности транспедикулярной фиксации. Практическая значимость подтверждена применением методики для предоперационного планирования коррекции сколиоза у пациента раннего возраста. Полученные результаты соответствуют пунктам 1, 2, 4 и 6 паспорта специальности 1.1.10.

При этом объёмная и содержательная работа закономерно вызывает вопросы, замечания и пожелания коллег, например:

1. Для расчёта напряжённо-деформированного состояния сегментов позвоночника (губчатая костная ткань) использована теория линейной упругости. Почему не учитывались нелинейные свойства костных тканей, особенно в детском возрасте, когда ткани значительно более податливы?

Насколько это упрощение влияет на точность определения порогового значения H_u ?

2. Автором экспериментально выявлена и количественно оценена анизотропия механических свойств губчатой кости, что отражено в положениях, выносимых на защиту (п.2). Однако из автореферата осталось неясным, были ли в конечно-элементных моделях реализованы анизотропные свойства материала для губчатой кости? Если да, как различие в модулях упругости по направлениям повлияло на расчёт максимально допустимого контракционного усилия при коррекции сколиоза?

Указанные вопросы и замечания не снижают общей ценности и завершённости работы.

Диссертация Сидоренко Дмитрия Александровича «Биомеханическое исследование элементов позвоночно-тазового комплекса и систем металлофиксации у взрослых и детей» является завершённой научно-квалификационной работой, полностью соответствующей требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) к кандидатским диссертациям по специальности 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия. Автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

доктор технических наук (специальность 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела), доцент, заведующий кафедрой сопротивления материалов Волгоградского государственного технического университета

Захаров Игорь Николаевич

27.11.2025

Россия, 400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВолГТУ»), www.vstu.ru, тел.(8442) 24-81-37, E-mail: sopromat@vstu.ru.

Я, Захаров Игорь Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Сидоренко Дмитрия Александровича, и их дальнейшую обработку.

