

Отзыв

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

Предоперационное моделирование является важной составной частью персонализированной медицины. Наряду с широко распространенным геометрическим моделированием, в клинической практике все активнее применяется биомеханическое моделирование. Биомеханические модели учитывают как индивидуальную геометрию, так и механические свойства тканей пациента. Ключевой проблемой при этом остается неинвазивное определение прочностных характеристик костной ткани на этапе предоперационного планирования.

Диссертационная работа Сидоренко Д.А. посвящена разработке и применению зависимостей для неинвазивного определения механических и прочностных свойств костной ткани. Автор разработал алгоритм автоматической кластеризации результатов механических экспериментов, позволяющий строить регрессионные зависимости для каждого кластера. Универсальность алгоритма подтверждается его апробацией на результатах экспериментов с различными образцами губчатой костной ткани, таких как позвонки и коленный сустав крупного рогатого скота, головки бедренных костей человека и детские позвонки. Важно отметить, что применение данного алгоритма позволило получить новые оригинальные регрессионные зависимости, связывающие модуль упругости детских позвонков и рентгеновскую плотность. Полученные зависимости использовались при моделировании сегмента Th11-L2 детского позвоночника для определения максимальной допустимой контракционной нагрузки конкретного клинического случая.

Для неинвазивной оценки стабильности и прочности металлофиксации в поясничных позвонках взрослых пациентов автором был проведен конечно-элементный анализ максимальных эквивалентных напряжений в губчатой кости тел позвонков при типовых физиологических нагрузках. В результате было установлено пороговое значение рентгеновской плотности (125 Н_u), при котором максимальные эквивалентные напряжения в костной ткани начинают превышать предел прочности. Полученный критерий нестабильности на этапе планирования операции позволяет отнести пациента к той или иной группе риска и скорректировать план дальнейшего лечения.

Автореферат оформлен согласно требованиям ВАК, написан научным языком, изложение результатов последовательно и логично.

В качестве замечания следует отметить, что критерий нестабильности был рассчитан исключительно по литературным данным для взрослых пациентов. В то же время, наличие полученных в работе зависимостей для детских позвонков позволило выявить критерий стабильности для пациентов раннего возраста и выполнить сравнительный анализ результатов между возрастными группами.

Диссертационная работа Сидоренко Дмитрия Александровича «Биомеханическое исследование элементов позвоночно-тазового комплекса и систем металлофиксации у взрослых и детей» соответствует паспорту специальности 1.1.10. – Биомеханика и биоинженерия, удовлетворяет всем требованиям положения «О присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доктор физико-математических наук,
член-корреспондент РАН,
заведующий лаборатории механики
новых материалов и технологий
Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского
Российской академии наук.

119526, г. Москва, пр-т Вернадского, 101, корп. 1
+7 495 433 3496, lisovenk@ipmnet.ru

20.11.2025

Лисовенко Дмитрий Сергеевич

Подпись Д.С. Лисовенко заверяю

Ученый секретарь ИПМех РАН
кандидат физико-математических наук



Котов Михаил Алтаевич