

Отзыв

на автореферат диссертации Иванова Дмитрия Валерьевича «Биомеханика как основа систем поддержки принятия врачебных решений в хирургии».

Современные неразрушающие методы исследования внутреннего состояния (методы ультразвукового и магнитно-резонансного обследования) дают возможность предоперационной диагностики. Рассматриваемая работа посвящена исследованию возможностей биомеханического планирования травматологического и ортопедического лечения. В работе это конкретизировано на примере позвоночно-тазовой области и сосудов головного мозга. Для механического моделирования используются модели напряженно-деформированного состояния систем «кость-имплантат» под действием типовых нагрузок и механические модели гемодинамики сосудов головного мозга с аневризмами. Предложена теория построения напряженно-деформированного состояния персонифицированного позвоночно-тазового комплекса и его элементов для различных нагрузок. В этом контексте интересным представляется необходимый расчет индивидуальных модулей Юнга костной ткани по компьютерной томограмме.

Важно отметить, что, как утверждается в автореферате, представляемое в диссертационной работе биомеханическое моделирование, выполняемое с помощью разработанной платформы Аккорд, внедрено в работу регионального центра поддержки принятия врачебных решений на базе отдела инновационных технологий управления в лечении и реабилитации НИИТОН СГМУ.

Будучи специалистом в области механики и прикладной математики, могу утверждать, что тема исследования является интересной с точки зрения механики. Используемые механические модели твердых деформируемых элементов достаточно просты. Математическое описание является корректным. Интерес здесь представляют контактные граничные условия, особенно условия с проскальзыванием. Здесь можно было бы более детально описать, как целесообразно выбирать коэффициент трения. Для моделирования течения крови также выбрана простая и надежная модель линейной вязкой жидкости, причем стенки сосудов считались жесткими.

С точки зрения механики интересно экспериментальное определение модуля Юнга для фрагментов головок бедренных костей в опытах на сжатие. Поскольку образцы были достаточно короткие, здесь также можно было бы описать, как оценивалось влияние трения между образцом и элементом испытательной машины.

Расчеты твердотельных задач проведены в ANSYS Mechanical, а движения крови произведены в ANSYS CFX. Поэтому надежность численного решения вряд ли может вызывать сомнение. Интересно отметить достаточно медленную сходимость решения твердотельной задачи, приведенную в автореферате. Видимо, это связано со сложной формой области, в которой решалась задача.

Работа производит приятное впечатление. Представляется, что она соответствует требованиям, установленным ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.08 – Биомеханика.

Шешенин Сергей Владимирович

Ученая степень: доктор физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела

Ученое звание: профессор

Должность: профессор кафедры теории пластичности механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Полное название: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

<https://www.msu.ru/>


sergey.sheshenin@math.msu.ru

8-495-939-3614

Я, Шешенин Сергей Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

23.08.2022

Подпись, ФИО автора отзыва заверяю:


Вер. стеч. б. от Морозова Н. А.