

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистра

Чубарова Дмитрия Александровича

«Математическое моделирование межпозвонкового диска человека»

В настоящее время дегенеративные изменения в межпозвонковых дисках являются широко распространенным заболеванием. У людей в возрасте до 40 лет эта цифра составляет 25% процентов, а после 40 лет эта цифра возрастает до 60%. Математическое моделирование межпозвонковых дисков может внести существенный вклад в лучшее понимание процессов, происходящих при их деформации. Это может стать основой для разработки новых методов лечения, включая разработку более совершенных протезов межпозвонковых дисков. В связи с этим тема выпускной квалификационной работы Д. А. Чубарова является весьма актуальной.

Существенным отличием этой работы от предлагавшихся ранее моделей является более близкое отражение внутренней структуры межпозвонкового диска. Кроме того, следует обратить внимание на достаточно обоснованное моделирование деформации внутренней структуры при наложении внешних нагрузок с учетом межкошлцевой и внутрикошлцевой диффузии. Для описания динамики предложенной модели получены соответствующие аналитические выражения. Примененный к описанию деформаций известный метод Рэлея существенно упростил решение этой задачи.

Следует обратить внимание на вторую часть работы, в которой на основе предложенной математической модели проведен целый ряд численных экспериментов, в которых проиллюстрированы изменения давления внутри ячеек модели в результате приложенной нагрузки, а также процесс его выравнивания после фиксации взаимного расположения соседних позвонков.

К работе имеются следующие замечания:

1. Остается неясным, как проводились сравнения численного эксперимента с экспериментальными данными. Указано только, что они «коррелируют с результатами, полученными в [9]». Причем ссылка на эту работу идет в контексте только строения межпозвонкового диска: «Межпозвонковый диск, в основном, состоит из коллагеновых волокон, которые погружены в среду из протеогликанового геля. Вместе с ними туда входят клетки, ответственные за синтез компонентов диска [9]».

2. В работе содержатся опечатки, пунктуационные и орфографические ошибки. К тому же на титульной странице неверно заполнены данные о рецензенте.

Несмотря на замечания, выпускная квалификационная работа выполнена на достаточно высоком уровне, и её можно оценить на «отлично». Считаю, что Чубаров Дмитрий Александрович заслуживает присуждения степени магистра по направлению «Прикладные математика и информатика».

Рецензент

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры медицинской физики Санкт-Петербургского Государственного педиатрического медицинского университета

К. А. Кликунова