

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Д.В.Франуса «Конечно-элементные модели механики деформируемого тела в задачах офтальмологии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08–биомеханика

Актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку она посвящена созданию конечно-элементных моделей корнеосклеральной оболочки глаза при весьма распространенных клинических ситуациях, в том числе при измерении внутриглазного давления, кераторефракционных операциях и интравитреальных инъекциях. Востребованность биомеханического моделирования в офтальмологии очень высока, в связи тем, что его результаты могут ответить на различные, достаточно острые научно-клинические вопросы, которые в основном не могут быть решены другими средствами.

Детальное представление об особенностях строения глазного яблока в целом и структуры роговицы в частности, а также понимание проблем, стоящих перед офтальмологами, позволило автору корректно применить возможности трехмерного конечно-элементного моделирования и программного математического пакета ANSYS для их решения. В первую очередь необходимо отметить, что автору диссертационной работы удалось впервые создать компьютерную модель нагружения роговой оболочки, состоящей из четырех слоев, штампом с плоским основанием (тонометром Маклакова) для различных значений толщины и радиусов кривизны роговицы в её центре, что позволило вывести соотношение для расчета значений поправочных коэффициентов для определения внутриглазного давления, в том числе и после кераторефракционных операций. Данная модель может использоваться при дальнейших научных исследованиях, поскольку позволяет изменять различные геометрические характеристики, в том числе общие и локальные толщины различных слоёв оболочек, и варьировать упругие характеристики каждого слоя, используемого в модели. Несомненна и практическая ценность такой модели. С ее помощью показано, в частности, что после операции LASIK внутриглазное давление более корректно определяется при помощи тонометрии по Маклакову, чем тонометром Гольдмана.

В рамках одной из задач работы построены зависимости объём-давление при интравитреальных инъекциях, проводимых на глазах эллипсоидальной формы, т.е. при различных аномалиях рефракции и, соответственно, при различных значениях длины передне-задней оси глаза. Получены удобные для практического применения соотношения для оценки изменения внутриглазного давления при введении дополнительного объёма жидкости в стекловидное тело.

Еще одним интересным как с научной, так и с прикладной точки зрения разделом диссертации является численный анализ различных вариантов расположения удаляемого роговичного слоя при хирургической коррекции гиперметропии в процессе операции LASIK и IntraLASIK. В результате моделирования автору удалось определить параметры наиболее эффективной области удаления кольцевого слоя с учётом особенностей конкретного пациента (наибольшее сокращение внешнего радиуса кривизны, сохранение внутреннего радиуса кривизны, и равномерность деформаций после нагружения).

Достоверность полученных в работе результатов обеспечивается корректностью постановки математических задач при моделировании различных клинических ситуаций, а также верификацией численных результатов путем их сравнения с клиническими данными.

Совокупность представленных в автореферате результатов свидетельствует об актуальности, новизне и научно-практической значимости диссертационной работы.

Заключение. Судя по автореферату и публикациям в центральной печати, объем и качество представленной диссертационной работы Франуса Дмитрия Валерьевича «Конечно-элементные модели механики деформируемого тела в задачах офтальмологии» отвечают требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24. 09. 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.08 – биомеханика.

Главный научный сотрудник отдела патологии рефракции, бинокулярного зрения и офтальмоэргономики ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России

доктор биологических наук, профессор по специальности 01.02.08 – биомеханика

 Е.Н. Иомдина

Заверяю

Ученый секретарь ФГБУ «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России

канд. мед. наук
29 августа 2017 г.



Федеральное государственное бюджетное учреждение «Московский НИИ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, 105062, Москва, ул. Садовая-Черногрозская, 14/19.
Тел.: 7(495)6077331, Факс: 7(495)6329589
e-mail: kanc@igb.ru