

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Доля Александра Викторовича
«Биомеханика артерий шеи и головы»,
представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических
наук по специальности 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия

Диссертационная работа Доля А. В. является примером современного междисциплинарного исследования, сочетающего глубину фундаментального научного поиска с четкой практической ориентацией. Автор демонстрирует высокую научную квалификацию в области биомеханики, медицинской инженерии, компьютерного моделирования и анализа данных. Актуальность данной работы, связанной с изучением патологий кровоснабжения шеи и головы, лежащих в основе целого ряда социально значимых заболеваний (инсульт, атеросклероз, аневризмы сосудов головного мозга), не вызывает сомнений. Особое внимание уделено проблеме сочетанных патологий (атеросклероз сонных артерий и аневризмы виллизиева круга), которая ранее не изучалась комплексно с позиций биомеханики. При этом главным результатом работы является не просто набор разрозненных научных фактов, а создание законченной методологии и инструментария для решения актуальной клинической проблемы. От экспериментальных исследований механических свойств тканей до работающего прототипа СППВР — все этапы работы логически взаимосвязаны и подкреплены верификацией.

Научная новизна исследования заключается в получении новых фундаментальных знаний. В частности, установлены и математически описаны взаимосвязи между данными медицинской визуализации и механическими свойствами биологических тканей. Полученная регрессионная зависимость позволяет переходить от неинвазивных данных КТ (числа Хаунсфилда) к персонифицированным механическим свойствам атеросклеротических бляшек. Выявлены и количественно оценены биомеханические «законы риска» для сочетанных патологий, связанные со специфичностью влияния геометрии сосудистого русла и типа кровотока на их локализацию. Сформирован уникальный массив данных о механических свойствах «свежих» биологических тканей: полученные модули Юнга для стенок, бляшек и их покрышек, измеренные *in situ*, являются новым знанием в биомеханике артерий.

Практическая значимость подтверждается созданием прототипа системы поддержки принятия врачебных решений «Виллисон», разработкой программных продуктов «Контур КТ 2D/3D», получением патентов на способы прогнозирования, а также внедрением результатов в клиническую практику и учебный процесс.

При этом большая и интересная работа не может не вызывать вопросов и замечаний, например:

- несмотря на масштабное параметрическое исследование (145 вариантов), итоговые модели сосудов основаны на усредненной симметричной геометрии, тогда как реальные сосуды могут обладать выраженной асимметрией. Насколько репрезентативны полученные корреляционные зависимости для конкретных пациентов со сложной анатомией?

- применение данных УЗИ одного здорового добровольца в качестве эталона для всех вариантов моделирования (при выборе граничных условий), а также использование модели ньютоновской жидкости игнорирует индивидуальные вариации кровотока и реологии у пациентов разного возраста, пола и с различной сопутствующей патологией;

- из автореферата осталось неясным учитывались ли индивидуальные вариаций толщины стенок сосудов, что важно для описания особенностей биомеханики тканей конкретного пациента, или использовались усредненные морфологические данные.

Данные замечания не умаляют значимости полученных результатов, а являются пожеланием дальнейшего развития работы.

Диссертация Доля А. В. «Биомеханика артерий шеи и головы» является завершённой научно-квалификационной работой, направленной на решение актуальной научной проблемы создания биомеханических основ для систем поддержки врачебных решений в сосудистой хирургии. Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 1.1.10. Биомеханика и биоинженерия, а ее автор, Доля Александр Викторович, заслуживает присуждения учёной степени доктора 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

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 Доля Александра Викторовича, и их дальнейшую обработку.



Доля А.В.
09.10.2018
Александр Доля
(подпись)