

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора по науке и  
международным связям  
ФБУЗ МО МОНИКИ  
им. М.Ф. Владимирского  
д.м.н., профессор  
Кажорина Е.П.  
«27 марта» 2023г.



### ОТЗЫВ

ведущей организации государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского» о научно-практической значимости диссертации Головченко Анастасии Владимировны на тему «Оптическая когерентная цифровая эластометрия в оценке биомеханических свойств роговицы», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.5. Офтальмология (медицинские науки).

#### Актуальность темы диссертации

Исследования биомеханических параметров органа зрения представляют несомненный теоретический и практический интерес. В современной офтальмологии имеется целый ряд клинических ситуаций, в которых прижизненная оценка механических свойств роговицы может помочь в диагностике и лечении различных глазных патологий. Таким образом, более точное понимание механизмов формирования деформаций глазных структур поможет в выборе оптимальной тактики лечения (в том числе хирургического) различных патологий, а также с определенной долей вероятности предполагать вероятные осложнения, которые могут развиваться как в процессе оперативного вмешательства, так и в послеоперационном периоде. Особенно важны данные исследования для изучения ятрогенного

кератоконуса, который является одним из самых неприятных и одним из самых распространенных осложнений кераторефракционной хирургии. Вышеуказанная патология связана с нарушением прочностных свойств роговицы. Имеющиеся в настоящий момент методы выявления данной патологии несовершенны, поскольку позволяют поставить диагноз только по наличию поздних структурных деформаций роговицы. Благодаря подходу, применяемому в защищаемой работе, станет возможным выявлять подобную патологию еще на начальных стадиях. Кроме того, появляется возможность определения патогенеза таких состояний, как глаукома и прогрессирующая миопия. Также следует отметить, что своевременное выявление снижения прочности роговичной ткани позволило бы значительно сократить риск развития ятрогенной патологии.

Информация об особенностях деформаций тканей в ходе проведенных разноплановых исследований поможет расширить наши представления о механизмах развития патологий в различных структурах органа зрения и позволит разработать новые методы их диагностики и лечения.

#### **Связь с планом научно-исследовательской работы, в рамках которой выполнена диссертация**

Диссертационная работа Головченко Анастасии Владимировны «Оптическая когерентная цифровая эластометрия в оценке биомеханических свойств роговицы» выполнена в полном соответствии с планом научно-исследовательских работ Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Первого Московского государственного университета имени И.М. Сеченова (Сеченовского университета) Министерства здравоохранения Российской Федерации.

#### **Научная новизна и практическая значимость полученных результатов**

В ходе диссертационного исследования было выполнено три эксперимента, которые в разной степени показывали изменения роговицы в

условиях повышенного внутриглазного давления. Так исследование фазово-чувствительной оптической когерентной эластометрии показало возможность использования данного метода для неразрушающей локальной оценки биомеханических свойств роговицы. В качестве индуктора деформации использовалось лазерное излучение. Следует также отметить, что для этого эксперимента применялась экспериментальная лабораторная установка, разработанная для измерения модуля Юнга образцов роговицы на растяжение, а анализ OCT-сканограмм роговицы позволил проанализировать возникающие локальные деформации

Второй эксперимент показал принципиальную возможность использования метода оптической когерентной эластометрии для оценки интегральных биомеханических показателей роговицы (в качестве индуктора деформации использовалось контролируемое ВГД). Кроме того, удалось зарегистрировать зависимость кривизны роговицы от внутриглазного давления. Показана возможность пересчета изменения кривизны роговицы в тангенциальный модуль Юнга.

Разработана методика подготовки образцов роговицы к динамометрическому исследованию. Проведена серия динамометрических измерений роговиц, ранее исследованных с помощью оптической когерентной эластометрии. Получены графики напряжение-деформация для исследованных образцов. Получены модули Юнга на растяжение исследованных образцов. В среднем он составил 0,85 мПа.

Разработаны практические рекомендации по подготовке роговичных образцов для проведения динамометрических исследований. Разработана методика подготовки образцов и проведения оптической когерентной эластометрии роговицы.

## **Достоверность полученных результатов, выводов и практических рекомендаций.**

Достоверность полученных результатов исследования обусловлена достаточным объемом и корректным анализом клинического материала (в исследовании использовалось 30 глаз (15 животных) лабораторных кроликов породы шиншилла серый и 10 свиных глаз), обосновано выбором высокотехнологичных и новейших методов оценки возникающих изменений, статистической обработки полученных данных с применением современных методов обработки данных. Обоснованность научных положений не вызывает сомнений.

Основные положения работы раскрыты в главах собственных исследований. Выводы и практические рекомендации, обоснованы, вытекают из полученных результатов и соответствуют поставленным цели и задачам.

## **Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки и практики.**

Диссертационная работа Головченко А.В. имеет высокую научную и практическую значимость. Соискателем проведен ряд экспериментальных исследований, направленных на оценку биомеханических свойств роговицы с применением оптической когерентной цифровой эластометрии. Используемые в работе методики применены адекватно. Статистическая обработка полученных данных соответствует современным требованиям доказательности научных исследований. Материал изложен последовательно и логично. Работа основана на анализе собственных данных, включающих изучение экспериментального материала в различных условиях, и с применением нескольких методик исследования биомеханических свойств роговицы. В ходе анализа полученных данных, выявлена зависимость кривизны роговицы от внутриглазного давления (коэффициент корреляции в

эксперименте составил 0,673,  $p < 0,0001$ ). Показана возможность пересчета изменения кривизны роговицы в тангенциальный модуль Юнга.

### **Объем и структура диссертации**

Диссертация Головченко А.В. имеет стандартную структуру, изложена на 101 странице машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, заключения, выводов и списка литературы. Работа иллюстрирована 42 рисунками и 8 таблицами. Библиографический указатель содержит 100 источников (отечественных и зарубежных).

В главе «Введение» обоснована актуальность избранной темы диссертации, сформулирована цель исследования, для достижения которой намечены конкретные задачи, которые полностью соответствуют полученным выводам. Автором аргументировано и подробно изложены научная новизна и практическая значимость работы, а также положения, выносимые на защиту. В главе «Обзор литературы» представлен анализ имеющихся данных по исследуемой теме. Автор рассматривает как отечественные так и зарубежные источники, демонстрирует современное состояние проблемы, подводя к изложению собственного материала. В главе 2 «Материалы и методы» Головченко А.В. представлен логичный и стройный дизайн исследования и подробное описание каждого эксперимента, направленного на изучение и сравнение различных методов определения биомеханических свойств роговицы при различных состояниях.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований. Содержание автореферата полностью отражает основные положения диссертации Головченко А.В.. Автореферат изложен на 24 страницах и включает 8 рисунков и 4 таблицы.

### **Печатные работы**

По теме диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе 3 в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, из них 3 опубликованы в журналах индексируемых в Scopus.

### **Личное участие автора**

Головченко Анастасия Владимировна выполняла основной объем экспериментальных исследований, изложенных в диссертационной работе, включая разработку практических рекомендаций, проведение исследований, анализ и оформление результатов в виде публикаций и научных докладов, а также принимала непосредственное участие в выполнении всех этапов научной работы.

### **Заключение**

Таким образом, диссертация Головченко Анастасии Владимировны на тему «Оптическая когерентная цифровая эластометрия в оценке биомеханических свойств роговицы» является научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи – изучение принципиально нового метода исследования биомеханики органа зрения, что имеет существенное значение в офтальмологии.

По своей актуальности, новизне, научно-практической значимости диссертация Головченко Анастасии Владимировны на тему «Оптическая когерентная цифровая эластометрия в оценке биомеханических свойств роговицы» соответствует требованиям, пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 30.07.2014 №723, от 21.04.2016 №335, от 02.08.2016 №748, от 29.05.2017 №650, от 28.08.2017 №1024, от 01.10.2018 №1168, от 20.03.2021 №426, от 11.09.2021 №1539), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Головченко Анастасия Владимировна достойна присуждения

искомой ученой степени кандидата медицинских наук по специальности  
3.1.5. – Офтальмология (медицинские науки).

Отзыв обсужден на совместной научной конференции сотрудников  
отделения офтальмологии и кафедры офтальмологии и оптометрии ФУЗ  
ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, протокол № 11 от  
« 16 » 10 20 13 г.

Руководитель отделения офтальмологии,  
Заведующий кафедрой офтальмологии и  
оптометрии ФУЗ ГБУЗ МО МОНИКИ им.  
М.Ф. Владимирского,  
Доктор медицинских наук

Лоскутов Игорь Анатольевич

Подпись д.м.н. Лоскутова И.А. заверяю

Ученый секретарь ГБУЗ МО МОНИКИ им.  
М.Ф. Владимирского, Доктор медицинских  
наук, профессор



Берестень Наталья Федоровна

государственное бюджетное учреждение здравоохранения Московской  
области «Московский областной научно-исследовательский клинический  
институт им. М.Ф. Владимирского». 129110, г.Москва, ул.Щепкина, 61/2.  
Тел.: 8-495-681-55-8; e-mail: [moniki@monikiweb.ru](mailto:moniki@monikiweb.ru), [www.monikiweb.ru](http://www.monikiweb.ru)