

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации П.А. Тимошиной

«Мониторинг микроциркуляции крови методом спекл-контрастной визуализации в исследованиях модельных патологий на животных», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика

Диссертационная работа П.А. Тимошиной посвящена исследованию эффективности применения метода лазерной спекл-контрастной визуализации для *in vivo* мониторинга и измерения параметров микроциркуляции крови в норме и при таких социально значимых заболеваниях, как сахарный диабет, ишемия, инсульт головного мозга. Работа также посвящена изучению изменений реологии крови при применении оптических просветляющих агентов, перспективных для использования в медицинской диагностике. Актуальность работы определяется активным развитием оптических методов диагностики биологических сред с использованием просветляющих агентов, а также необходимостью внедрения в медицинскую практику неинвазивных методов быстрого *in vivo* мониторинга микрореологических параметров крови при диагностике и терапии сосудистых заболеваний.

В работе подробно обсуждаются основы метода спекл-контрастной визуализации. Для количественной оценки изменений микроциркуляции, на модельном фантоме была экспериментально получена калибровочная зависимость контраста измеряемых в экспериментах спекл-изображений от скорости движения рассеивающих частиц в микроканалах, моделирующих течение крови в капиллярах. В работе представлены результаты экспериментальных измерений скорости микроциркуляции крови крыс в норме и при социально значимых патологиях, а также при использовании просветляющих агентов.

К основным результатам работы, обладающим научной новизной, можно отнести измерение калибровочной кривой связи контраста спекл-изображений с приведенными значениями скоростей рассеивающих центров. Проведены серии экспериментальных измерений по влиянию просветляющих агентов на микрореологические параметры крови и морфологию кровеносных сосудов у экспериментальных животных. Показано, что 40% водный раствор глюкозы приводит к расширению кровеносных сосудов на 9% и уменьшению скорости кровотока примерно на 40%. Найдено, что использование многокомпонентного раствора фруктозы в качестве просветляющего агента приводит к увеличению диаметра сосудов на 15% и снижению скорости кровотока на 25%. Были исследованы изменения микроциркуляции крови в условиях стресс-индуцированного инсульта головного мозга у лабораторных крыс и показано, что у здоровых животных приведенная скорость кровотока на 23% выше, чем у животных, проживших сутки после звукового стресса, и на 12% выше, чем у прединсультной группы. Было показано, что при наличии у крыс экспериментально вызванного диабета скорость кровотока в сосудах поджелудочной железы увеличивается на 40 % по сравнению с экспериментальной группой.

В качестве замечания, следует отнести тот факт, что в главе «Оптические методы исследования динамики кровотока» не рассматриваются методы лазерной агрегометрии и деформометрии, позволяющие оценивать микрореологические параметры *in vitro*. Сравнение параметров, полученных данными методами, с результатами, представленными в диссертационной работе, могли бы стать

дополнительным обоснованием и подтверждением использования спекл-контрастной визуализации. Данное замечание ни в коей мере не влияет на достоверность и значимость результатов диссертационной работы и носит рекомендательный характер.

Судя по автореферату, диссертационная работа П.А. Тимошиной выполнена на высоком научном уровне и в целом удовлетворяет требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 03.01.02 - биофизика.

Научный сотрудник
Международного учебно-научного лазерного центра
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова,
кандидат физ.-мат. наук



А.Е. Луговцов

Подпись Андрея Егоровича Луговцова заверяю:

Зам. директора МЛЦ МГУ, доцент



С.А. Шлёнов