

**МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ БИОФОТОНИКИ
В ЗАДАЧАХ ИССЛЕДОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ
МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В КОЖЕ АМФИБИЙ, ЧЕЛОВЕКА И ЭМБРИОНОВ DANIO-
RERIO**

Потёмкин А.В. (Университет ИТМО), **Мялицин Д.И.** (Университет ИТМО),

Волков М.В. (Университет ИТМО).

Научный руководитель – Волков М.В. (Университет ИТМО)

Ряд тяжелых социально-значимых заболеваний, таких как сахарный диабет, псориаз, склеродермия, синдром Рейно, васкулиты, по некоторым данным и COVID-19, приводят к нарушению тканевого обмена и изменениям в системе микроциркуляции даже на самых ранних стадиях заболевания. Данная работа направлена на разработку неинвазивных методов исследования и визуализации параметров системы микроциркуляции в коже человека и эмбрионов *danio-rerio* с применением систем видеокапилляроскопии для решения задач диагностики различных заболеваний и исследования новых лекарственных препаратов.

Традиционно для исследования сосудов в коже человека применяются методы на основе ультразвуковых методов УЗИ, ангиографии, лазерной доплеровской флоуметрии ЛДФ, фотоплетизмографии ФПГ, лазерной спекл-контрастной флоуметрии ЛСКФ и видеокапилляроскопии ВКС. При этом методы УЗИ имеют низкое разрешение, недостаточное для визуализации капилляров, методы ангиографии являются инвазивными, методы ЛДФ и ФПГ позволяют измерять только интегральные показатели перфузии и не предназначены для визуализации капилляров. Большинство систем ВКС имеют существенные ограничения по области применения, и предназначены для исследования капилляров в области ногтевого ложа.

Анализ современных публикаций по тематике исследования микроциркуляции показал, что эффективных, универсальных методов и систем визуализации капиллярной сети в коже человека к настоящему моменту другими исследователями не предложено. Таким образом, рассмотренные в данной работе системы и методы являются уникальными и прорывными разработками, позволяющими существенно повысить эффективность ранней диагностики ряда опасных заболеваний.

Целью работы является разработка методов регистрации и обработки данных видеокапилляроскопии, полученных с использованием когерентного и некогерентного источников освещения, совмещения изображений кровотока, вычисления параметров кровотока и визуализации капиллярной сети.

Разработано несколько макетов систем ВКС, предназначенных для исследования кровотока в различных участках кожи человека, крысы, лягушки, эмбриона *danio-rerio*. В разработанных макетах применяются системы некогерентными и когерентными источниками освещения. Конструктивные особенности разработанных систем ВКС и новые методы обработки данных позволяют обеспечить визуализацию капиллярной сети в коже исследуемых образцов.

В рамках работы выполнена верификация модифицированных методов обработки данных и ПО и показана обработка экспериментальных данных, полученных с применением нового метода для пациентов (добровольцев) с известными диагнозами. Показана эффективность применения оборудования и методов обработки данных, проведением измерений и обработкой экспериментальных данных с новыми когерентными источниками освещения и объектами исследования.

Потёмкин А.В. (автор)

Мялицин Д.И. (автор)

Волков М.В. (автор, научный руководитель)

Подпись

Подпись

Подпись