

РАЗРАБОТКА УСТОЙЧИВЫХ К СМЕЩЕНИЯМ АЛГОРИТМОВ ОЦЕНИВАНИЯ ДИАМЕТРОВ СОСУДОВ МОДЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИЛИ ПРИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕСТАХ

Мялицин Д.И. (Университет ИТМО), Волков М.В. (Университет ИТМО)
Научный руководитель – к.т.н. Волков М.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Исследование параметров кровотока модельных организмов применяется при анализе влияния различных заболеваний или при тестировании лекарственных средств. Разработка систем регистрации и алгоритмов обработки видеок кадров, позволяющих оценивать различные параметры кровотока, является актуальной задачей для биомедицинских исследований [1-7].

Одним из параметров системы кровообращения является реактивность артериальных сосудов, которая может быть оценена по изменению значений их диаметров под воздействием различных лекарственных средств. Исследования реактивности обычно выполняются для артерий в области брыжейки и кишечника модельных организмов – крыс линии wistar. В докладе рассмотрены системы регистрации видеок кадров и алгоритмы оценивания диаметров сосудов крыс линии wistar.

Основная часть. В случае оценивания диаметров артерий в области брыжейки регистрация видеок кадров обычно выполняется в проходящем свете. При таких измерениях производится удаление жировой ткани брыжейки, что может повлиять на параметры кровотока [1]. В случае оценивания диаметров артерий на поверхности кишечника измерения проводятся в отраженном свете. При этом основной проблемой является сокращение мышечного слоя, которое приводит к значительным локальным смещениям сосудов на зарегистрированных видеок кадрах. В работе [5] показано решение проблемы оценивания диаметров сосудов при предварительном локальном совмещении изображений. Но предложенные методы совмещения изображений являются вычислительно сложными и имеют ограничения по предельным локальным смещениям.

В докладе рассматриваются алгоритмы оценивания диаметров сосудов с отслеживанием локальных смещений сосудов в выбранных точках без выполнения совмещения изображений. При таком подходе можно существенно сократить вычислительную сложность, тем самым уменьшить время обработки данных. Вычисление смещений точек по координатам и углу поворота может быть выполнено на основе метода фазовой корреляции, как показано в работе [3].

Выводы. В докладе рассмотрены макеты систем видеок апиляроскопии для регистрации данных и устойчивые к смещениям алгоритмы оценивания диаметров сосудов для решения задач исследования системы кровообращения модельных организмов.

Список использованных источников:

1. D Gavins FNE, Chatterjee BE. Intravital micro-scopy for the study of mouse microcirculation in anti-inflammatory drug research: focus on the mesentery and cremaster preparations // J. Pharmacological and Toxicological Methods 2004; Vol. 49 pp. 1–14.
2. Lee J. et al. Vessel diameter measurement from intravital microscopy // Ann Biomed Eng. 2009, Vol. 37, № 5.
3. Волков М.В., Маргарянц Н.Б., Мялицин Д.И., Потёмкин А.В., Гурылева А.В. Вычисление параметров кровотока личинки zebrafish с применением метода фазовой корреляции // Оптический журнал - 2023. - Т. 90. - № 12. - С. 61-72.

4. Machikhin, A.S.; Volkov, M.V.; Burlakov, A.B.; Khokhlov, D.D.; Potemkin, A.V. Blood Vessel Imaging at Pre-Larval Stages of Zebrafish Embryonic Development // *Diagnostics* - 2020, Vol. 10, № 11, pp. 886. DOI: 10.3390/diagnostics10110886

5. Волков М.В., Иванова Г.Т., Сергеев И.В., Мяслицин Д.И. Разработка системы видеокapиллярoскoпии для оценивания изменений диаметров артериальных сосудов на поверхности кишечника крысы при воздействии лекарственных средств // *Акустооптические и радиолокационные методы измерений и обработки информации: труды XVI Международной научно-технической конференции (Суздаль, 9-12 октября 2023г.)* - 2023. - № XVI. - С. 209-212.

6. Novikova I.N., Volkov M.V., Eratova L.V., Myalitsin D.I., Dremin V.V. Direct optical generation of singlet oxygen in the regulation of vascular tone // *Proceedings of SPIE* - 2022, Vol. 12147, pp. 1214700.

7. Волков М.В., Маргарянц Н.Б., Мяслицин Д.И. Применение систем высокоскоростной видеокapиллярoскoпии при исследовании параметров кровотока в коже человека и модельных организмов // *Акустооптические и радиолокационные методы измерений и обработки информации: труды XVI Международной научно-технической конференции (Суздаль, 9-12 октября 2023г.)* - 2023. - № XVI. - С. 190-192.

Мяслицин Д.И. (автор)

Волков М.В. (автор)

Волков М.В. (научный руководитель)