

УДК 57.087, 57.081.23, 53.086, 612.15

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДИАМЕТРОВ СОСУДОВ КИШЕЧНИКА КРЫСЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ СИСТЕМ ВИДЕОКАПИЛЛЯРОСКОПИИ

Мялицин Д.И. (Университет ИТМО), Волков М.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н. Волков М.В.  
(Университет ИТМО)

**Введение.** Ряд лекарственных препаратов позволяет воздействовать на рецепторы, связанные с мышечным слоем артериальных сосудов, что приводит к изменению диаметров сосудов и параметров кровообращения в ткани. Традиционно исследования таких препаратов проводят на модельных организмах, крысах линии Wistar, в области брыжейки и кишечника с применением оптических методов [1]. При этом изменения диаметров сосудов измеряются оператором на основе неавтоматизированного анализа изображений [2]. Данный метод является субъективным и может приводить к ошибкам при измерении диаметров сосудов.

В работе предложена модифицированная система видеокapилляроскопии и методы обработки данных, позволяющие автоматизировать процесс регистрации и совмещения изображений кровотока, а также методы автоматизированного вычисления диаметров сосудов.

**Основная часть.** Для исследования диаметров сосудов разработана модификация системы высокоскоростной спекл-видеокapилляроскопии, ранее применявшейся в задачах исследования микроциркуляции в коже человека [3], крысы [4] и кровообращения эмбрионов *danio-rerio* [5]. Разработанная установка позволяет регистрировать видеокapдры кровотока для некогерентного (535 нм) и когерентного (632 нм) освещения при разделении каналов с применением цветной видеокapеры.

Исследования проводились *in vivo* на крысах линии Wistar в Институте физиологии им. И.П. Павлова РАН. Крыса под наркозом помещалась на подогреваемый столик. Кишечник и брыжейка крысы помещались в кювету с физиологическим раствором, что позволяло воздействовать на поверхность сосудов с помощью лекарственных препаратов и исследовать сосуды оптическими методами.

С помощью разработанной системы видеокapилляроскопии зарегистрированы серии изображений сосудов крысы в области брыжейки и кишечника. Для оценивания диаметров сосудов разработаны методы автоматизированной обработки изображений, позволяющие вычислить полутоновую карту границ сосудов и диаметры сосудов в окрестности заданных точек. Выполнена обработка экспериментальных данных, подтверждена эффективность разработанных методов автоматизированного вычисления диаметров сосудов. Полученные результаты показали возможность оценивать изменения диаметров сосудах порядка 5 мкм.

**Выводы.** Разработан макет и методы автоматизированной обработки данных, позволяющие оценивать изменение диаметров сосудов крысы в ходе экспериментов по исследованию воздействия лекарственных препаратов.

### 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;49:1–14.
2. Lee J. et al. Vessel diameter measurement from intravital microscopy // *Ann Biomed Eng.* 2009. Vol. 37, № 5
3. Volkov M.V., Margaryants N.B., Potemkin A.V., Danilycheva I.V., Danilychev M.V. Blood Vessel Visualization Method in Human Skin Based on Video Recording of Blood Flow Using

a Laparoscope // Journal of Communications Technology and Electronics – 2020, Vol. 65 (7), pp. 806-814. DOI: 10.1134/s1064226920070141

4. 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

5. 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

Мялицин Д.И. (автор)

Подпись

Волков М.В. (автор)

Подпись

Волков М.В. (научный руководитель)

Подпись