

УДК 615.471:616.34-007.272

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТЕСТОВ НА
МИКРОЦИРКУЛЯЦИЮ ТКАНЕЙ МЕТОДОМ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОЙ
ВИЗУАЛИЗАЦИИ**

Локтионов А.И. (ОГУ имени И.С. Тургенева), **Якименко И.Л.** (ОГУ имени И.С. Тургенева), **Русина Е.В.** (ОГУ имени И.С. Тургенева), **Шуплецов В.В.** (ОГУ имени И.С. Тургенева)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Дрёмин В.В.
(НТЦ биомедицинской фотоники ОГУ имени И.С. Тургенева)

Введение. Современные подходы к диагностике заболеваний требуют внедрения новых технологий, способных обеспечить высокую точность и скорость анализа медицинских данных. В развитии этого направления, перспективным может быть использование метода гиперспектральной визуализации, который позволяет осуществлять детальный анализ спектров отраженного света от тканей, предоставляя тем самым широкий диагностический потенциал. Однако на сегодняшний день существует значительный недостаток в наличии баз данных гиперспектральных изображений, что ограничивает возможность адекватной оценки чувствительности данного метода, например, к локальным изменениям микроциркуляции. Таким образом, целью данной работы явилось набор гиперспектральных изображений с применением различных функциональных тестов, таких как ортостатическая и холодовая проба, для определения возможностей метода к выявлению направленных изменений тканевого кровотока. В качестве контрольного метода в данной работе использовалась портативная реализация метода ЛДФ, уже зарекомендовавшего себя как надежный диагностический инструмент для оценки, микроциркуляторных изменений в тканях.

Основная часть. Объектом в данном исследовании выступили 5 условно-здоровых добровольцев со средним возрастом 20 лет. В качестве предмета исследования использовалась реализованная система оптической визуализации, основанная на регистрации диффузного отражения света от тканей с применением гиперспектрального подхода. В качестве широкополосного источника излучения использовался галогенный источник излучения OSL2 (ThorLabs, США) с волоконно-кольцевым осветителем FRI61F50 (ThorLabs, США), в качестве детектора – гиперспектральная камера Specim (Spectral Imaging Ltd., Финляндия) со спектральным диапазоном 400-1000 нм. В качестве метода ЛДФ использовались портативные устройства в носимом исполнении (ООО «Лазма», Россия). В соответствии с методологией эксперимента, при проведении ортостатической пробы, измерения правой руки проводили до применения пробы и после удержания руки в верхнем положении в течении 3 минут. При проведении холодовой пробы, измерения правой руки проводили до погружения руки в воду и после удержания руки в холодной воде (5 °C) в течении 5 минут. Для нормирования зарегистрированных данных использовался эталон диффузного отражения. Полученные результаты обрабатывались с помощью нейронной сети, обученной по объектно-ориентированной модели Монте-Карло.

Выводы. Система гиперспектральной визуализации продемонстрировала способность регистрировать изменения в параметрах кровенаполнения и сатурации тканей, рассчитанных во время различных нагрузочных тестов, что также подтверждается и данными ЛДФ. Далее планируется увеличить выборку испытуемых, чтобы разработать точные критерии оценки изменений микроциркуляции тканей системами гиперспектральной визуализации в ответ на различные нагрузочные пробы. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 25-25-00482.

Список использованных источников:

1. Zherebtsov E., Dremin, V., Popov, A., Doronin, A., Kurakina, D., Kirillin, M., Bykov, A. Hyperspectral imaging of human skin aided by artificial neural networks // Biomedical optics express. – 2019. – T. 10. – №. 7. – C. 3545-3559.
2. Dunaev A. Wearable devices for multimodal optical diagnostics of microcirculatory-tissue systems: application experience in the clinic and space // Journal of Biomedical Photonics & Engineering. – 2023. – T. 9. – №. 2. – C. 020201.