

Применение лазерной спекл-контрастной визуализации в микрохирургии

Научный руководитель – Герасименко Александр Юрьевич

Ставцев Д.Д.¹, Коновалов А.Н.²

1 - Национальный исследовательский университет «МИЭТ», Москва, Россия, *E-mail: stavgsev.dmitry@gmail.com*; 2 - Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, Красноярск, Россия, *E-mail: kansurgeon@gmail.com*

Мониторинг мозгового кровотока имеет решающее значение при проведении цереброваскулярных операций для принятия хирургом обоснованных решений. Особое значение это приобретает при нейрососудистых вмешательствах, например клипировании аневризм сосудов головного мозга. Стандартом при проведении подобных операций является флуоресцентная ангиография и доплерография, что имеет ряд ограничений.

В последние годы широкое распространение для контроля микро- и макроциркуляции крови, в том числе в головном мозге, получила технология лазерной спекл-контрастной визуализации (ЛСКВ) [3]. Данный метод основан на облучении тканей когерентным лазерным излучением, которое при обратном рассеянии от биологических тканей формирует случайную интерференционную спекл-картину, статистический анализ которой позволяет оценить интенсивность кровотока в исследуемой области [1]. В ряде исследований демонстрировалось применение ЛСКВ для визуализации церебрального кровотока при проведении нейрохирургических вмешательств [2].

Цель данной работы состояла в разработке системы ЛСКВ совмещенной с операционным нейрохирургическим микроскопом для интраоперационного контроля кровотока и оценке эффективности применения этой методики. Были проведены исследования с использованием лабораторных животных, у которых моделировалось состояние нарушенного кровотока: стеноз, окклюзия артериальных и венозных сосудов. Результаты ЛСКВ контролировались при помощи стандартной контактной доплерографии. Была разработана система ЛСКВ совмещенная с операционным нейрохирургическим микроскопом. Так же показана эффективность и информативность применения ЛСКВ для контроля кровотока при проведении микрохирургических операций.

Исследование было поддержано Министерством науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075-03-2020-216 от 27.12.2019).

Источники и литература

- 1) Briers D., Duncan D. D., Hirst E. R., Kirkpatrick S. J., Larsson M., Steenbergen W., Stromberg T., Thompson O. B. Laser speckle contrast imaging: theoretical and practical limitations // Journal of biomedical optics. – 2013. – Vol. 18. – №. 6. – P. 066018.
- 2) Mangraviti A., Volpin F., Cha J., Cunningham S. I., Raje K., Brooke M. J., Brem H., Olivi A., Huang J., Tyler B.M., Rege A. Intraoperative laser speckle contrast imaging for real-time visualization of cerebral blood flow in cerebrovascular surgery: results from pre-clinical studies // Scientific reports. – 2020. – Vol. 10. – №. 1. – P. 1-13.
- 3) Piavchenko, G., Kozlov, I., Dremin, V., Stavgsev, D., Seryogina, E., Kandurova, K., Shupletsov, V., Lapin, K., Alekseyev, A., Kuznetsov, S., Bykov, A., Dunaev, A., Meglinski, I. Impairments of cerebral blood flow microcirculation in rats brought on by cardiac cessation and respiratory arrest // Journal of Biophotonics. – 2021. – Vol. 14. – №. 12. – P. e202100216.