

ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ОПТИЧЕСКАЯ БИОПСИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ REAL-TIME ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ БИОТКАНЕЙ В МАЛОИНВАЗИВНОЙ ХИРУРГИИ

ПОТАПОВА Е.В.

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия,
potapova_ev_ogu@mail.ru

Использование оптических методов в инструментах для малоинвазивной хирургии (МИХ) в качестве инструментов дополнительной диагностики определения функционального состояния биологических тканей вызывает всё больший интерес со стороны медицинского сообщества [1]. Методы оптической спектроскопии легко интегрируются в существующие инструменты для МИХ, в том числе биопсийные иглы, дренажные системы и лапароскопические зонды. В данной работе рассматривается принцип построения комплексов для интраоперационной оптической диагностики биологических тканей при решении различных клинических задач с примерами реализации устройств для применения в МИХ.

На основе предлагаемого подхода разработан программно-аппаратный комплекс для интраоперационной диагностики тканевого метаболизма путем анализа зарегистрированных спектров диффузного отражения и флуоресценции через тонкоигольные зонды во время проведения пункционной биопсии. Комплекс прошел апробацию в условиях клиники для решения задач дифференциации опухолевых и здоровых тканей печени [2], оценки функционального состояния печени у больных с синдромом механической желтухи [3] и оценки метаболического статуса новообразований молочной железы с целью определения стратегии дальнейшего лечения. Также разработан мультимодальный комплекс для исследования особенностей метаболических перестроек в опухолевых тканях во время проведения пункционной биопсии, который сочетает в себе каналы диффузно-отражательной и время-разрешенной флуоресцентной спектроскопии. Пилотные клинические исследования показали, что предложенный подход позволяет дифференцировать условно здоровые и опухолевые ткани печени, а также классифицировать различные типы новообразований [4]. Ещё одним примером является комплекс для интраоперационного изучения перфузионно-метаболических нарушений при лапароскопических операциях на основе анализа сигналов флуоресцентной спектроскопии и лазерной доплеровской флоуметрии. Система апробирована в клинической практике для изучения особенностей микроциркуляции миоматозных узлов, кровоснабжения эндометрия, а также яичников у пациенток с кистами [5].

Представленные комплексы имеют большие потенциальные возможности для интраоперационной оценки перфузионно-метаболических параметров глиом головного мозга с целью дифференциации опухолевой ткани, а также определения микрососудистого кровотока для снижения риска кровотечений при стереотаксической биопсии. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-25-00487.

Список литературы

1. Potapova, E. Multimodal optical diagnostic in minimally invasive surgery / E. Potapova, V. Dremin, E. Zherebtsov, et al. // *Multimodal Optical Diagnostics of Cancer*. Springer. – 2020. – P. 397-424.
2. Dremin, V. Optical percutaneous needle biopsy of the liver: A pilot animal and clinical study / V. Dremin, E. Potapova, E. Zherebtsov, et al. // *Sci. Rep.* – 2020. – V. 10. – №. 1. – P. 14200.
3. Kandurova, K.Y. Deconvolution of the fluorescence spectra measured through a needle probe to assess the functional state of the liver / K. Y. Kandurova, D. S. Sumin, A. V. Mamoshin, E. V. Potapova // *Lasers in Surgery and Medicine*. – 2023. – V. 55. – №. 7. – P. 690-701.
4. Zherebtsov, E.A. Fluorescence lifetime needle optical biopsy discriminates hepatocellular carcinoma / E.A. Zherebtsov, E.V. Potapova, A.V. Mamoshin, et al. // *Biomedical Optics Express*. – 2022. – V. 13. – №. 2. – P. 633-646.
5. Potapova, E. Intraoperative optical diagnostics of uterine microcirculation during myomectomy / E. Potapova, N. Polenov, K. Zakuraeva, et al. // *JBPE*. – 2023. – V. 9. – №. 1. – P. 010307.