

## МЕТОДЫ ОПТИЧЕСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЖЕЛТУХИ

**Е.В. Потапова<sup>1</sup>, К.Ю. Кандурова<sup>1</sup>, В.Н. Приземин<sup>1</sup>, Д.С. Сумин<sup>1,2</sup>, А.В. Мамошин<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», Орел, Россия,  
[potapova\\_ev\\_ogu@mail.ru](mailto:potapova_ev_ogu@mail.ru)

<sup>2</sup> БУЗ ОО «Орловская областная клиническая больница», Орел, Россия

**Аннотация.** Описаны результаты применения методов оптической спектроскопии на различных этапах лечения пациентов с обструкцией желчевыводящих путей. При декомпрессии желчевыводящих путей проводилась оценка метаболического состояния печеночной паренхимы методом флуоресцентной спектроскопии с деконволюционным анализом спектров. Для определения восстановления выделительной функции печени в динамике проводились измерения уровня билирубина в желчи методом спектроскопии комбинационного рассеяния. Предложены диагностические параметры определения тяжести печеночной недостаточности и оценки эффективности антеградных эндобилиарных декомпрессионных вмешательств.

Одним из актуальных вопросов ургентной хирургии является оценка функционального состояния печени на различных этапах лечения синдрома механической желтухи (МЖ) с помощью простых и объективных методик. Первостепенной задачей в лечении пациентов с заболеваниями, осложнёнными МЖ, является декомпрессия желчевыводящей системы. Выполнение минимально инвазивных вмешательств создает доступ в ткани печени, через который при установке дренажных систем можно однократно провести оптическую биопсию печеночной паренхимы, и в последующем в динамике выполнять исследование желчи как непосредственного продукта секреции гепатоцитов. В работе выбраны методы флуоресцентной спектроскопии (ФС), обладающей высокой чувствительностью к метаболическим изменениям в тканях [1], а также спектроскопии комбинационного рассеяния (КР), предоставляющей информацию о химическом составе биологических тканей и жидкостей [2].

Цель работы заключалась в исследовании влияния степени печеночной недостаточности на оптические свойства печеночной паренхимы *in vivo* методом ФС и оптические свойства желчи *in vitro* методом КР. В исследовании приняли участие 20 пациентов с синдромом МЖ, а также 11 пациентов без МЖ (группа сравнения). Последняя группа пациентов была исследована ранее в ходе выполнения тонкоигольной биопсии очаговых образований печени [1]. Спектры ФС регистрировались через тонкоигольный зонд и подвергались деконволюционному анализу с оценкой вклада основных флуорофоров. У первой группы пациентов с синдромом МЖ в динамике (каждые 3-4 дня) проводился забор желчи по дренажному катетеру для исследования спектров КР. В спектрах КР после постобработки анализировались спектральные полосы КР, характерные для билирубина (1258–1264 см<sup>-1</sup> и 1615–1620 см<sup>-1</sup>).

Результаты ФС показали статистически значимое увеличение вклада кривых, отражающих флуоресценцию NAD(P)H, билирубина, флавинов и витамина А в группе пациентов с МЖ. Эти параметры могут быть использованы для дальнейших исследований в качестве перспективных диагностических и прогностических маркеров развития печеночной недостаточности. Также было показано, что определение изменений концентрации билирубина в желчи, выделяемой по дренажному катетеру, по спектральным полосам КР позволяет прогнозировать динамику выздоровления пациентов с синдромом МЖ после проведения антеградной декомпрессии желчевыводящих путей.

Проведенные исследования показали, что оптическая спектроскопия открывает широкие возможности для оценки функции печени у больных с синдромом МЖ. Результаты работы могут быть использованы в клинической практике хирургов для корректировки лечебных алгоритмов.

### Благодарности

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда № 23-25-00487, <https://rscf.ru/project/23-25-00487/>.

### Ссылки

1. V. Dremin, E. Potapova, E. Zherebtsov, K. Kandurova, V. Shupletsov, A. Alekseyev, A. Mamoshin, and A. Dunaev, *Sci. Rep.*, 2020, **10**, 14200.
2. K. Kong, C. Kendall, N. Stone, and I. Notingher, *Adv. Drug Deliv. Rev.*, 2015, **89**, 121-134.