

ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ДИАГНОСТИКЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Мурадов К.И. - студент 411 группы стоматологического факультета

*Научный руководитель: Нурматова Ф.Б., зав.каф Биофизики и
информационных технологий в медицине ТГСИ*

*Ташкентский государственный стоматологический институт
Узбекистан*

Актуальность: Современная клиническая диагностика всё активнее использует методы, основанные на взаимодействии света с биологическими тканями. Оптические технологии обладают высокой чувствительностью, возможностью визуализации в реальном времени и, что особенно важно, минимальной инвазивностью. Это делает их привлекательными как для первичной диагностики, так и для динамического наблюдения за состоянием пациента. В данной статье рассматриваются основные принципы, разновидности и области применения оптических методов в медицинской практике.

Цель исследования: изучение принципов работы и анализ применения оптических методов, таких как спектроскопия, эндоскопия, флуоресцентная микроскопия, оптическая когерентная томография, оценка преимуществ оптических методов по сравнению с традиционными методами диагностики.

Материалы и методы: В основе большинства оптических диагностических методик лежат процессы поглощения, рассеяния, отражения и флуоресценции света при прохождении через ткани. Биологические структуры обладают разной оптической плотностью, что позволяет извлекать информацию о состоянии клеток и межклеточного матрикса. Эти параметры используются как для получения изображений, так и для количественной оценки состава тканей. Оптическая спектроскопия позволяет исследовать состав ткани за счёт анализа спектра поглощения и рассеяния. Например, оптическая когерентная спектроскопия даёт информацию о микроструктуре тканей, аналогичную ультразвуковому исследованию, но с гораздо более высоким разрешением. Флуоресцентная диагностика основана на способности определённых молекул испускать свет в ответ на возбуждение коротковолновым излучением. Флуорофоры (специальные красители или маркеры) позволяют визуализировать метаболические и морфологические изменения. Особенно полезна флуоресценция при выявлении онкологических образований, где отмечается повышенная метаболическая активность.

Лазерная доплеровская флоуметрия измеряет скорость кровотока на основе доплеровского смещения рассеянного лазерного излучения. Применяется для оценки микроциркуляции, особенно в ангиологии и при ожогах.

Результаты и обсуждение: Оптические методы обладают рядом неоспоримых достоинств: отсутствие ионизирующего излучения; возможность анализа на уровне отдельных клеток; многие методы проводятся контактно или бесконтактно. Благодаря этим качествам оптическая диагностика активно

внедряется в онкологию, стоматологию, офтальмологию, кардиологию, дерматологию. Постоянное развитие технологий, таких как адаптивная оптика и методы машинного обучения, открывает новые горизонты для оптической диагностики, позволяя улучшать качество изображений и автоматизировать процесс анализа.

Несмотря на очевидные плюсы, у оптических методов есть свои ограничения. Основное — глубина проникновения: большинство оптических систем эффективно работают только в пределах нескольких миллиметров от поверхности. Также требуется точная калибровка оборудования и знание оптических свойств исследуемой ткани.

Заключение. Оптические методы занимают всё более заметное место в арсенале диагностических средств современной медицины. Их высокая чувствительность, безопасность и техническая гибкость делают их перспективными как для раннего выявления патологий, так и для мониторинга эффективности лечения. Развитие фотонных технологий и внедрение искусственного интеллекта в анализ оптических данных лишь расширяют границы возможного в медицине будущего.

Библиографические ссылки:

1. Муратова, Н. Д., et al. "Допплерометрия в диагностике типа миомы матки сочетанной с аденомиозом." IX Международный съезд акушеров-гинекологов (2017): 27-28.
2. Муратова, Н. Д., Ш. А. Зуфарова, and Д. Д. Эшонходжаева. "Диагностическое значение определения сосудисто-эндотелиального фактора роста при миоме матки." Журнал теоретической и клинической медицины 1 (2015): 106-108.