

Оптический BLI метод эндоскопического исследования

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі було розглянуто один з основних оптичних методів візуалізації ендоскопічних досліджень з використанням лазера. Оглянуто основні параметри, переваги та недоліки методу, а також нові підходи до покращення візуалізації.

Ключові слова: оптична ендоскопія, BLI, ендоскопія, лазерна ендоскопія

Abstract

One of the main optical methods of visualization of endoscopic examinations using a laser was considered in the paper. The main parameters, advantages, and disadvantages of the method, as well as new approaches to improving visualization, are reviewed.

Keywords: optical endoscopy, BLI, endoscopy, laser endoscopy

Вступ

Візуальний аналіз ШКТ людини, один з “золотих стандартів” визначення захворювань і проблем. Для виявлення ранніх стадій раку, забору біопсії, проведення операцій і загального огляду, використовується безліч як оптичних так і цифрових(або апаратних) методів покращення візуалізації поверхні слизової оболонки людини.

Результати дослідження

Існує ціла класифікація методів які використовуються у сучасних ендоскопічних апаратах для отримання зображень внутрішніх органів людини. Класифікація складається з таких методів як: традиційна ендоскопія з використанням світла білого кольору, ендоскопія зі збільшенням, мікроскопічна ендоскопія, томографічна ендоскопія та ендоскопія з покращеним зображенням.

Останні дослідження в сфері біомедицинської інженерії все частіше звертають увагу до покращення зображень програмним або програмно-апаратним методом. Слід зазначити, що вдосконалення оптичних пристроїв не стоїть на місці і відіграють основну роль для освітлення і покращення зображення використовуючи покращені лінзи, фільтри, діодні лампи(LED) і лазер. Підкласом ендоскопії з покращеним зображенням є оптико-цифровий метод, який є гармонійним поєднанням апаратної і програмної частини цілої системи.

В результаті аналізу літератури було визначено, що метод BLI (Lasereo; FUJIFILM Co., Токіо, Японія) є найбільш цікавим з точки зору технічних характеристик та можливостей покращення зображень. Технологія дозволяє чітко виділяти зони запалення поверхні слизової оболонки, чітко виділяти мережу капілярів поверхні тканин та слугує покращеним інструментом для виявленні *Helicobacter N. pylori*, ранніх стадій раку [1], а також колоректальних уражень[2]. Технологія поєднує в собі два монохроматичних лазери 410 ± 10 нм та 450 ± 10 нм для отримання покращеного зображення.

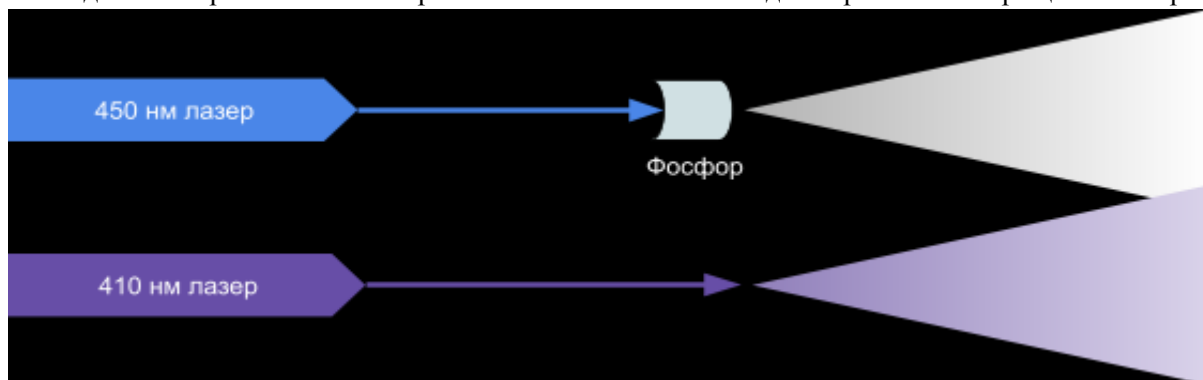


Рис 1. Лазерне підсвічування за допомогою двох лазерів і люмінофора білого світла

Лазер з довжиною хвилі в 410 ± 10 нм застосовують для підсилення контурів, інший лазер 450 ± 10 нм в компонуванні з люмінофором(фосфор) є джерелом білого світла по аналогії з ксеноновою лампою [3]. Схема лазерів представлена на рис.1. За допомогою контролю співвідношення інтенсивності рівня випромінювання обох лазерів у поєднанні з обробкою зображення, система має 4 види режиму роботи: WLE/FICE, BLI-bright, BLI.

- WLI - дає можливість традиційної ендоскопії з використанням білого світла.
- FICE - режим дає можливість отримати зображення тканин і судин за допомогою променів певної довжини хвилі.
- BLI-bright - поліпшене виділення кровоносних судин на поверхні структури слизової оболонки на середніх і близьких відстанях, режим працює яскравіше ніж звичайний режим BLI.
- BLI- виділення кровоносних судин та структури поверхні слизової оболонки на близьких відстанях або крупним планом

Висновки

У даній роботі розглянуто одну з перспективних технологій отримання зображень для подальшого аналізу. Розглянутий метод дозволяє використовувати 4 режими в 1 апараті, що слугує гарним інструментом для якісного аналізу ШКТ пацієнта, як в режимі традиційної ендоскопії, так і за допомогою перемикання між режимами для детальної перевірки наявності аномалій і подальшого діагностування захворювань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hiroyuki Osawa, Yoshimasa Miura, Takahito Takezawa, Yuji Ino, Tsevelnorov Khurelbaatar, Yuichi Sagara, Alan Kawarai Lefor, and Hironori Yamamoto. Linked Color Imaging and Blue Laser Imaging for Upper Gastrointestinal Screening. *Clinic Endoscopy*, 2018; 51(6). P. 513-526. DOI: <https://doi.org/10.5946/ce.2018.132>
2. Chatrangsun B, Vilaichone RK. Endoscopic Diagnosis for H. pylori Infection: White Light Imaging (WLI) vs. Image-Enhanced Endoscopy (IEE). *Asian Pac J Cancer Prev*, 2021 Sep 1;22(9):3031-3038. DOI: <https://doi.org/10.31557/APJCP.2021.22.9.3031>
3. Togashi K, Nemoto D, Utano K, Isohata N, Kumamoto K, Endo S, Lefor AK. Blue laser imaging endoscopy system for the early detection and characterization of colorectal lesions: a guide for the endoscopist. *Therap Adv Gastroenterol*, 2016 Jan;9(1):50-6. DOI: <https://doi.org/10.1177/1756283X15603614>

Повданси Юрій Євгенович — аспірант кафедри БМІОЕС, факультет інформаційних електронних систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mcpchip@gmail.com;

Науковий керівник: **Кожем'яко Андрій Вікторович** — кандидат техн. наук, доцент кафедри біомедичної інженерії та оптико-електронних систем, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Poudanien Yurii — postgraduated student of biomedical engineering and optical-electronic systems department, Faculty of Information Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsa, e-mail: hennadii.kolesnyk@gmail.com;

Supervisor: **Kozhemiako Andriy** — Candidate of Engineering Sciences, docent of Biomedical Engineering and Optical-Electronic Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.