

**Д. Л. Володкевич, А. Л. Володкевич**  
**АНАЛИЗ ЛАЗЕРНОЙ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ПОРАЖЕННЫХ**  
**КАРИОЗНЫМ ПРОЦЕССОМ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБА**

*Научные руководители: канд. мед. наук, доц. А. В. Бутвиловский,*  
*ассист. В. Р. Гайфуллина*

*2-я кафедра терапевтической стоматологии,*  
*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*Резюме.* Проведено исследование 7 экстрагированных зубов, твердые ткани которых были поражены кариозным процессом различной степени тяжести. Определены исходная флуоресценция твердых тканей зубов и флуоресценция после удаления зубных отложений.

*Ключевые слова:* лазерная флуоресценция, кариес, диагностика.

**Dz. L. Valadkevich, A. L. Valadkevich**  
**ANALYSIS OF LASER FLUORESCENCE OF THE TOOTH DEFENSED BY**  
**CARYOUS PROCESS**

*Tutors: ass. professor A. V. Butvilovsky,*  
*assistant V. R. Haifullina*

*2nd Department of Therapeutic Dentistry*  
*Belarusian State Medical University, Minsk*

*Resume.* A study was carried out on 7 extracted teeth, whose hard tissues were affected by a carious process of varying severity. The initial fluorescence of hard tissues of the teeth and fluorescence after removal of dental deposits were determined.

*Keywords:* laser fluorescence, caries, diagnosis.

**Актуальность.** Метод изучения лазерной флуоресценции пораженных твердых тканей зубов для диагностики кариеса позволяет выявить скрытые поражения, поражения в начальной стадии, что способствует раннему малоинвазивному лечению [1, 2, 3]. В то же время, разработка пилотного образца отечественного аппарата флуоресцентной диагностики кариеса позволит сделать метод доступным, повысит экономическую эффективность

**Цель:** изучение флуоресценции пораженных кариозным процессом твердых тканей зуба *in vitro*.

**Материал и методы.** Исследование проводилось на базе НИИ "Институт прикладных физических проблем им. А. Н. Севченко" БГУ.

Исследование проводилось на экстрагированных зубах, твердые ткани которых были поражены кариозным процессом различной степени тяжести.

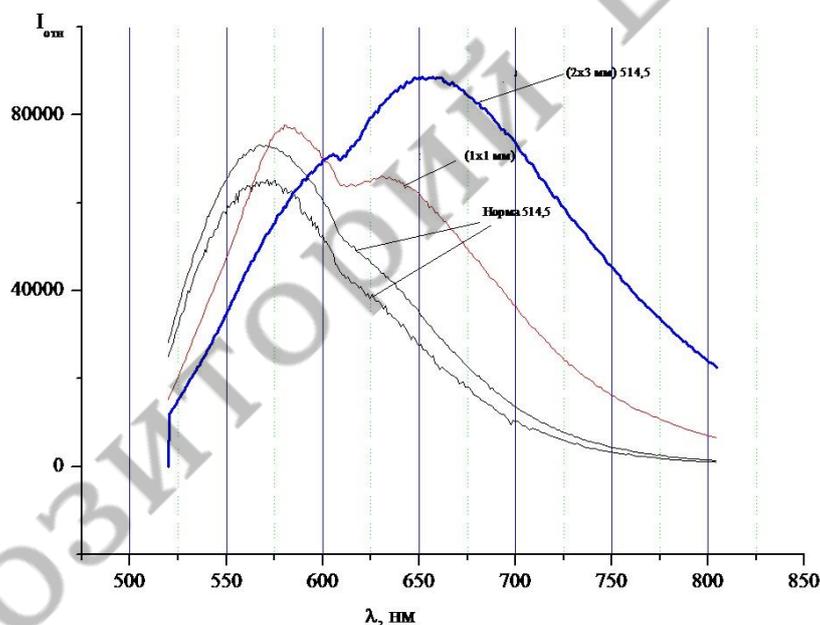
После удаления зубы хранились в физрастворе. Определены исходная флуоресценция твердых тканей зубов и флуоресценция после удаления зубных отложений (на визуально интактных и пораженных кариесом участках). Полученные данные обработаны методом описательной статистики с помощью программы «Statistica 10».

Для исследования был использован полупроводниковый лазер длиной волны 684 нм и мощностью на выходе 10 мВт. Подвод возбуждающего излучения к исследуемому объекту и регистрация флуоресценции осуществлялись с помощью оптического волокна.

Сбор флуоресценции реализован с помощью световода. Блок фотоприемника включает в себя многоэлементный линейный фоторедактор (DA300) типа Sony ILX511 и плату регистрации. Управление спектрометром осуществляется ПЭВМ с соответствующим программным обеспечением. Программа написана в среде программирования Delphi для работы под управлением MS Windows.

С помощью разработанного спектрометра можно определять относительную интенсивность свечения и анализировать форму спектров.

**Результаты и их обсуждение.** Различие спектров фотолюминесценции здоровой ткани и ткани, пораженной кариесом, было установлено с помощью аргонового лазера с длиной волны 514,5 нм (рисунок 1).



**Рисунок 1** – Спектры фотолюминесценции кариеса и нормальной ткани зуба при возбуждении излучением аргонового лазера 514,5 нм ( $\lambda$  - длина волны флуоресценции, нм,  $I_{отн}$  - количество квантов света в единицу времени в единичном спектральном интервале, отн. единиц)

Полученные данные по всем зубам были обработаны статистически с определением достоверности различий по критерию Манна-Уитни (U).

Медиана выборки для кариеса составила 1141 нм (852; 2284); для здоровой ткани – 182 нм (126,25; 249,75); для неочищенной интактной поверхности – 276 нм (234,9; 390).

Критерий Манна-Уитни (U), определяющий достоверность различий в сравнении с визуально здоровой тканью: U (кариес) = 0, Укр. = 19 ( $p \leq 0.01$ ); U (неочищенной интактной поверхности) = 10, Укр. = 10 ( $p \leq 0.05$ ).

**Заключение.** В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Лазерная флуоресценция достоверно возрастает при использовании исходящего излучения в «красной» зоне спектра.

2. Спектр флуоресценции визуально пораженных кариесом тканей зуба в 6,3 раза больше спектра флуоресценции визуально интактных тканей ( $p \leq 0,01$ ).

3. Наличие зубных отложений достоверно увеличивает спектр флуоресценции, что определяет необходимость обязательного очищения зубов перед флуоресцентной диагностикой ( $p \leq 0,05$ ).

Полученные данные станут основой для дальнейшего изучения метода флуоресцентной диагностики *in vitro* и *in vivo*.

Перспективное продолжение наших исследований – разработка конкурентного по цене отечественного пилотного образца аппарата изучения лазерной флуоресценции, с целью совершенствования диагностики и активного внедрения минимально-инвазивного лечения.

**Информация о внедрении результатов исследования.** По результатам настоящего исследования опубликованы 1 статья в сборнике материалов, 1 тезисы доклада, 2 статьи в журналах, получено 2 акта внедрения в образовательный процесс на 1-й кафедре терапевтической стоматологии и на 2-й кафедре терапевтической стоматологии БГМУ.

### Литература

1. Buchalla, W. Comparative fluorescence spectroscopy shows differences in noncavitated enamel lesions / W. Buchalla // *Caries Research*. – 2005. – № 39. – P. 150-156.

2. Rando-Meirelles, M. P. Using laser fluorescence (DIAGNOdent) in surveys for the detection of noncavitated occlusal dentine caries / M. P. Rando-Meirelles, Mda L. de Sousa // *Community Dental Health*. – 2011. – № 28(1). – P. 17-21.

3. Performance of laser fluorescence devices and visual examination for the detection of occlusal caries in permanent molars / P. Rechmann, D. Charland, B. M. Rechmann et al. // *Journal of Biomedical Optics*. – 2012. – № 17(3). – 036006.