

## Summary

DEPENDENCE OF POST-EXTRACTION COMPLICATIONS ON SEVERITY OF MODELED DIABETES MELLITUS

Abramov A.V., Ganchev K.S.

Keywords: tooth extraction, rats, modelled diabetes, complications.

**Introduction.** Diabetes mellitus (DM) generally investigated as a systemic condition might be considered as a dental problem as it produces a great impact on the status of dental-maxillary system. 100% of patients with type II diabetes require dental care. The aim of our work was to identify the main groups of post-extraction complications, to reveal the dependence of their occurrence on the severity of diabetes in rats. **Materials and methods.** The study involved 50 Wistar male rats aged 9-10 months, who were divided into two experimental groups. The first group consisted of 20 healthy males, whose first right lower molars were extracted. The second group included 30 male rats with streptozotocin-induced diabetes which had their first right lower molars out on the 21st day of DM course. **Results.** Post-extraction complications depend on the DM severity. Both early and late complications associated with alveolar damages often develop in severe DM. They are characterized by aggravated clinical course and their high variability (osteomyelitis, abscess). Exacerbation of the underlying disease and the progression of DM symptoms are observed in its severe course, which is accompanied by a decrease in the rats' body weight and increased blood glucose. Intensity of acidosis, increased creatinine and urea concentrations do not depend on the severity of the pathological process, but contribute to the deterioration of the animal.

УДК 616.311 - 085.831.

**Аветіков Д.С., Баштан В.П., Іщенко В.В.**

## МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФОТОДИНАМІЧНОЇ ТЕРАПІЇ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ СЛИЗОВОЇ ОБОЛОНКИ ПОРОЖНИНИ РОТА

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» м. Полтава-

*В роботі досліджувались спектри світлового випромінювання багатофункціонального апарату «УФЛ-122» вітчизняної Київської фірми Люкс-дент. Мета дослідження: вивчення абсорбції світла пошкодженою слизовою оболонкою при лікуванні патологічних станів слизової оболонки порожнини рота без використання та з використанням Солкосерилу (гель). Для визначення коефіцієнта пропускання тканини слизової оболонки було виготовлено спеціальні зразки (зрізи тканин взятих на рівнях 1мм, 2,5мм, 4,5мм, товщиною від 4 до 40мкм), поміщені на предметних скельцях. Експеримент здійснювали на базі фотоелектричного колориметра ФЭК-2. На шляху світлового променя поміщали досліджуваний зразок і фіксували показ вимірювального приладу – коефіцієнт пропускання т тканини. Аналогічно проводили експеримент із Солкосерилом, поміщаючи його в стандартні кювети приладу. Результати дослідження. Максимум поглинання для всіх досліджуваних тканин відповідає інтервалу довжин хвиль 500-700нм з максимумом при 550нм. Суттєвих відмінностей у характері поглинання доброякісних і злоякісних тканин не виявлено. Поглинання світла є незначним і явно не залежить від довжини хвилі.*

Ключові слова: довжина хвилі, оптичне випромінювання, оптична густина, коефіцієнт поглинання, фотоелектричний колориметр.

Досліджені спектри світлового випромінювання багатофункціонального апарату «UFL-122» вітчизняної Київської фірми Люкс-дент. Обумовлена можливість використання джерела світла «UFL-122» для фототерапії з Солкосерилом (гель) патологічних станів слизової оболонки порожнини рота. Вивчена поглинальна здатність гелю Солкосерил і його оптична густина.

З даних літератури відомо, що квазімонохроматичне світло, окрім лазерного випромінювання, дає позитивний та ефективний терапевтичний ефект при лікуванні запальних процесів слизової оболонки порожнини рота. З появою квантових генераторів, які дають потужне, монохроматичне когерентне, поляризоване світло, почалася розробка і впровадження різноманітних оптичних методів в медичну практику [1, 3, 4].

Фототерапія ґрунтується на фотобіологічних процесах. Одним із її різновидів є фотодинамічна терапія (ФДТ) [7, 8]. Антибактеріальна ФДТ ефективно використовується для лікування ін-

фекційно-запальних процесів тканин періодонту [1, 5], а також кореневих каналів, пародонтальних карманів, при періімплантатах, глибоких каріозних вражень.

При використанні методів фототерапії для досягнення необхідного терапевтичного ефекту необхідно підібрати світло певної довжини хвилі і забезпечити його доступ до тканин, що потребують терапевтичного впливу. При цьому важливо знати ефективні довжини хвиль при яких система максимально адсорбує світлову енергію як наслідок генерує вільні радикали, що в свою чергу впливає на хімічні реакції та біологічні процеси.

Таким чином важливе значення в фототерапії має абсорбція світла. З одного боку позитивний ефект буде кращим при більшому поглинанні світлової енергії, але з іншого боку менше світла буде проникати до тканин, розміщених глибше, що знижуватиме лікувальний ефект.

У абсорбційній колориметрії здійснюють ви-

$$\tau = \frac{I}{I_0}$$

мірювання коефіцієнта пропускання  $\tau$  (де  $I$  - інтенсивність світла, що пройшло крізь об'єкт,  $I_0$  - інтенсивність падаючого паралельного пучка променів) та оптичну густину середо-

вища  $D$  ( $D = \lg \frac{1}{\tau}$ ) в вузьких інтервалах довжин хвиль світла.

В основі колориметричного аналізу лежить закон Бугера – Ламберта — Бера, згідно якого інтенсивність пучка на виході із шару речовини визначається за формулою:

$$I = I_0 e^{-k_\lambda h}$$

, де  $h$  — товщина шару речовини;

$k_\lambda$  — коефіцієнт поглинання, який залежить від довжини хвилі падаючого світла, хімічної природи і стану речовини, але не залежить від його інтенсивності.

В сучасних стоматологічних клініках використовується прилад «UFL-122», основним джерелом світлового потоку в якому є кварцово-галогенна лампа Philips (13164) потужністю 200Вт. Система інтерференційних фільтрів дає можливість виділити необхідні ділянки спектру і максимально поглинути інші складові, в тому числі ультрафіолетового і інфрачервоного діапазону. Вона забезпечує оптичне випромінювання у п'яти різних спектральних діапазонах видимої ділянки спектру. Аналіз спектру випромінювання показує, що максимум для UF фільтра відповідає  $\lambda = 487\text{нм}$ , для G –  $\lambda = 567\text{нм}$ , для R –  $\lambda = 602\text{нм}$ . Інтенсивність або густина потоку на виході світловода може лежати в межах 50 – 300 мВт/см<sup>2</sup> – для червоного та 100 – 1300 мВт/см<sup>2</sup> – для помаранчевого світла.

Метою нашого дослідження стало вивчення абсорбції світла пошкодженою слизовою оболонкою при лікуванні патологічних станів слизової оболонки порожнини рота без використання та з використанням Солкосерилу (гель). Оцінка зміни інтенсивності червоного та помаранчевого світла з глибиною проникнення його в тканини пошкодженої слизової оболонки. Обґрунтувати можливість використання «UFL-122» в якості джерела світла для здійснення фототерапії.

### Матеріали та методи дослідження

Для визначення коефіцієнта пропускання тканини слизової оболонки було виготовлено за стандартною технологією спеціальні зразки. Вони являли собою зрізи тканин, взятих на рівнях 1мм, 2,5мм, 4,5мм, товщиною від 4 до 40мкм, поміщені на предметних скельцях. Досліджувалися тканини двох видів, що являли собою плоскоклітинну з ороговінням (злаякісні) та розростання щільної з'єднувальної тканини з м'яковогнищевими плазмоцитарними інфільтрами і крововиливами без пухлинного росту (до-

броякісні). Експеримент здійснювали на базі фотоелектричного колориметра ФЭК-2, який дає можливість провести дослідження на вузьких спектральних інтервалах з максимумами, що відповідають довжинам хвиль 400, 440, 490, 540, 590, 670, 750нм. Пучок світла обмежували діафрагмою і поміщали на його шляху предметне скельце без зрізу тканини. Змінюючи чутливість вимірювального приладу, встановлювали стрілку на максимум шкали. На шляху світлового променя поміщали досліджуваний зразок і фіксували показ вимірювального приладу – коефіцієнт пропускання  $\tau$  тканини. Аналогічно проводили експеримент із солкосерилом, поміщаючи його в стандартні кювети приладу.

### Результати дослідження і їх обговорення

Залежності коефіцієнта пропускання від довжини хвилі для доброякісних тканин на зрізах однакової товщини, взятих на трьох рівнях, представлені на рис.1 а, для злаякісних тканин – на рис.1 б.

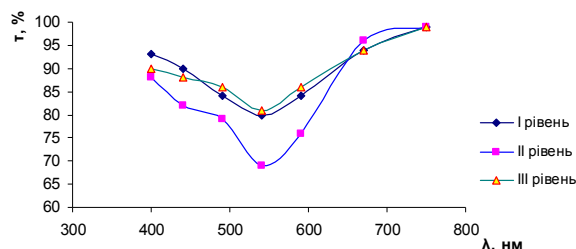


Рис. 1. а. Графік залежності коефіцієнта пропускання від довжини хвилі для тканин із доброякісними утвореннями

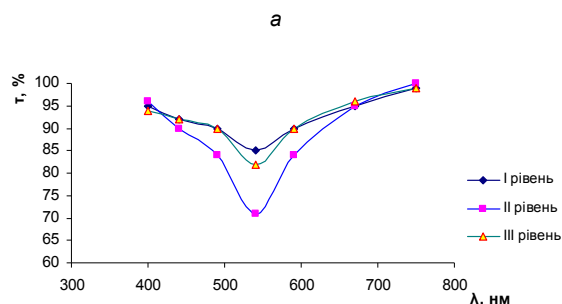


Рис. 1. б. Графік залежності коефіцієнта пропускання від довжини хвилі для тканин із злаякісними утвореннями

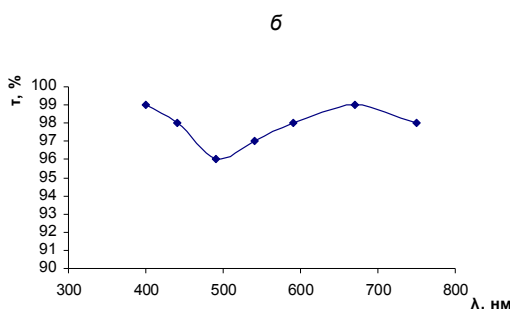


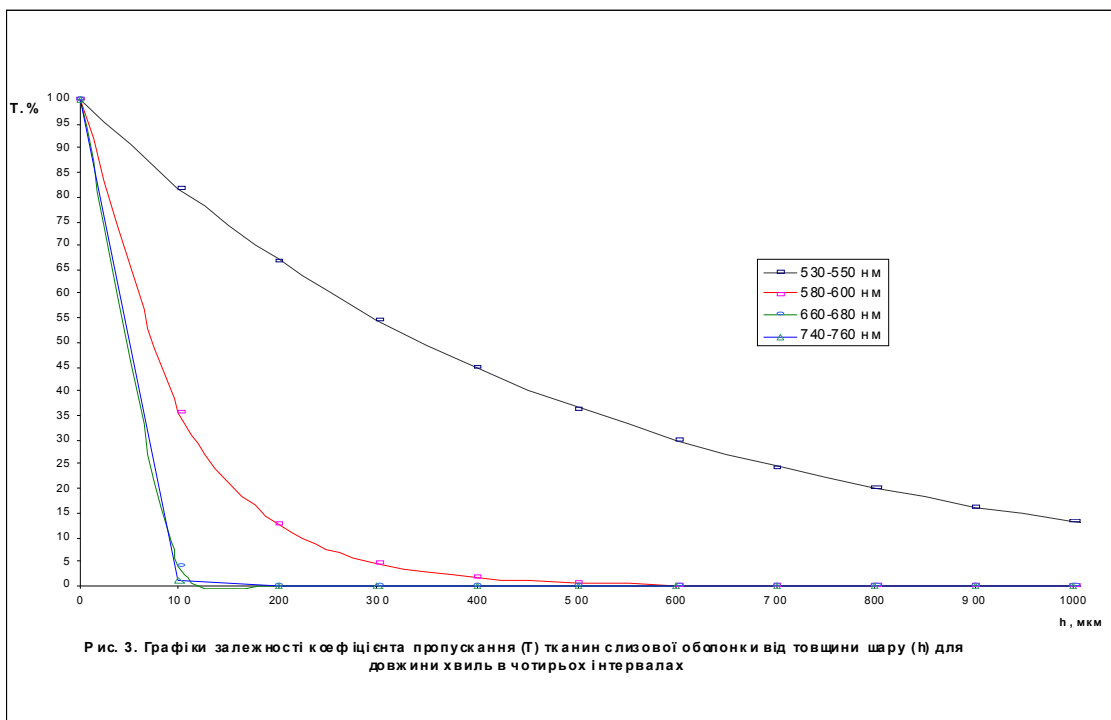
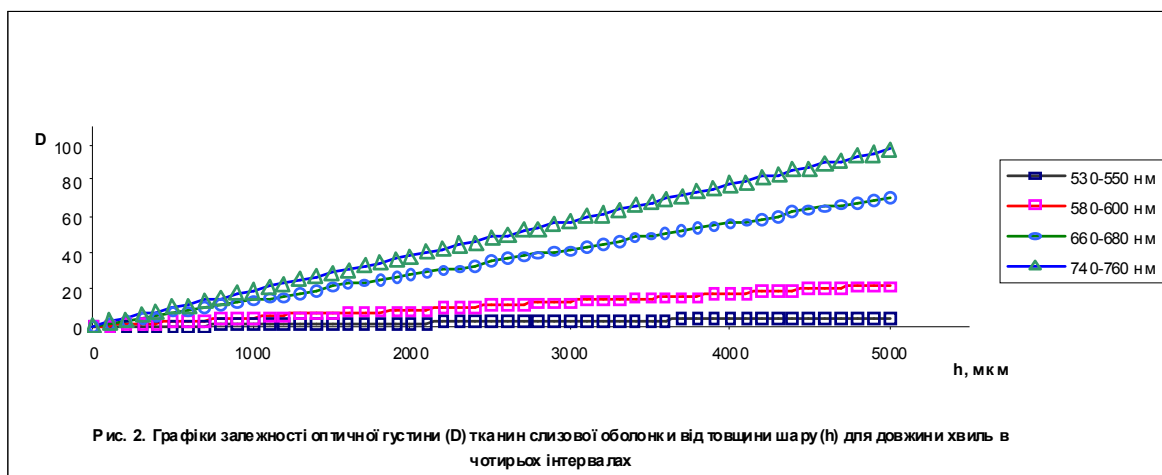
Рис. 1. в. Графік залежності коефіцієнта пропускання від довжини хвилі для солкосерилу

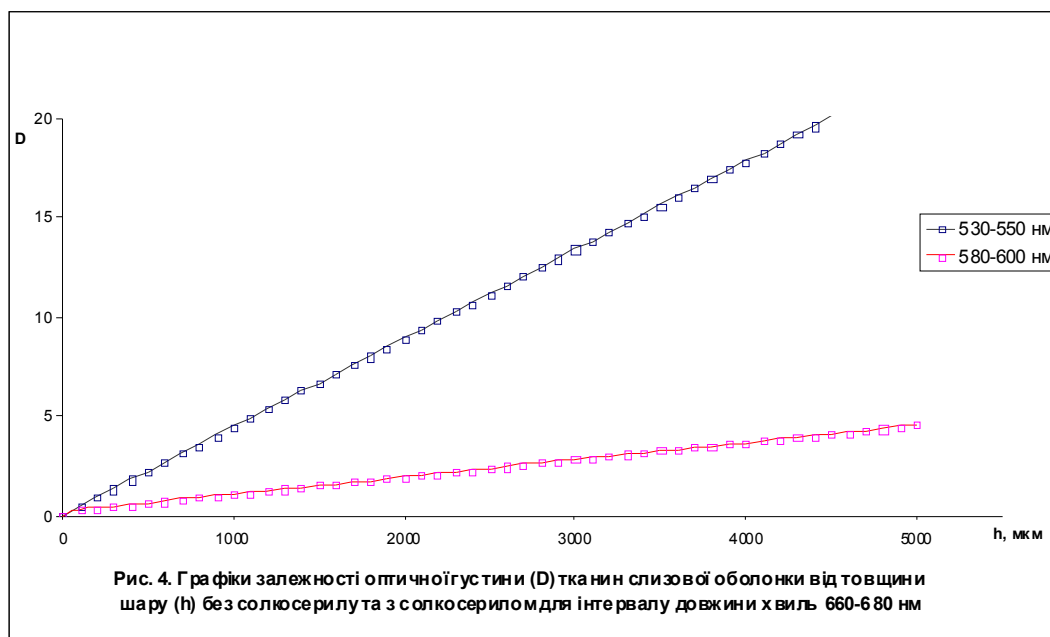
Максимум поглинання для всіх досліджуваних тканин відповідає інтервалу довжин хвиль 500-700нм з максимумом при 550нм. Суттєвих відмінностей у характері поглинання доброякісних і злоякісних тканин не виявлено. На рис.1 в показана залежність коефіцієнта пропускання від довжини хвилі для шару Солкосерилу товщиною 2мм. Поглинання світла є незначним і явно не залежить від довжини хвилі.

Порівнюючи спектри поглинання, можна зробити такий висновок, що більший ефект буде досягнуто при опроміненні світлом в інтервалі довжин хвиль 550 – 650нм, що має спектри кольорів від жовто-зеленого до червоного.

При дослідженні залежності поглинання світ-

ла від товщини шару злоякісних і доброякісних тканин, взятих на різних рівнях з використанням однакових світлофільтрів колориметра, не було виявлено суттєвих відмінностей у характері поглинання. На рис.2 представлені графіки, що показують залежність оптичної густини речовини  $D$  від товщини  $h$  шару речовини, в мікрометрах для довжин хвиль, що належать до чотирьох спектральних інтервалів. З рисунка видно, що при зменшенні довжини хвилі оптична густина середовища зростає швидше зі збільшенням глибини проникання світла.





Залежності коефіцієнта пропускання тканин слизової оболонки від товщини поглинаючого шару для різних довжин хвиль представлені на рис.3. Аналізуючи їх, можна, наприклад, сказати, що при проходженні світла червоного кольору шару тканини товщиною 1мм, його інтенсивність зменшується приблизно в 10 раз, а інтенсивність зеленого світла зменшується в 10 раз вже на відстані 100мкм.

Отже проникна здатність світла залежить від довжини світлової хвилі і є найбільшою для світла червоного кольору. Це дає можливість як джерело світла використовувати квазімонохроматичне світло червоного кольору приладу «UFL-122», максимум випромінювання якого припадає на довжину хвилі  $\lambda = 602\text{нм}$ .

За усередненими даними експерименту на рис.4 подано графіки залежності оптичної густини від товщини шару доброякісних і злякисних тканин з використанням та без використання солкосерилу для спектрального інтервалу 660 – 680нм. З графіків видно, що введення солкосерилу дещо зменшує поглинання світла верхніми шарами тканин, що забезпечує проникнення його до більш глибоких шарів.

### Висновки

Таким чином суттєвих відмінностей у характері поглинання доброякісних і злякисних тканин, взятих на різних рівнях, не виявлено. Більше поглинання світла спостерігається в інтервалі довжин хвиль 550 – 650нм, що має кольори від жовто-зеленого до червоного. Із зростанням товщини шару лінійно збільшується оптична густина речовини для обох видів тканин. При зменшенні довжини хвилі оптична густина швидше зростає зі збільшенням товщини шару тканини.

Введення Солкосерилу дещо зменшує поглинання світла верхніми шарами тканин. Червоне світло є більш проникним, тому для здійснення фототерапії може бути використаним червоне і помаранчеве світло приладу «UFL-122».

### Література

1. Аветиков Д.С. Современные подходы к классификации кист челюстей / Д.С. Аветиков, И.В. Яценко // Проблемы экологии и медицины. – Полтава, 2012. – т. 16, № 1-2. – С. 23-28.
2. Иванов К.Н. Антимикробное действие излучение гелий-неонового лазера на микрофлору корневых каналов, sensibilizovannuyu метиленовой синью, при хронических периодонтитах : автореф. дис. на соиск. учен. степ. к.м.н. : спец. 03.00.07 : спец. 14.00.21 / К.Н. Иванов. – М. : РГБ, – 23 с.
3. Ставицкий С.А. О диагностике и хирургической коррекции рубцов головы и шеи / С.А. Ставицкий, Д.С. Аветиков, С.Б. Кравченко // Український стоматологічний альманах. – Полтава, 2012. – т. № 6. – С. 50-52.
4. Бонсор С.Дж. Современные возможности клинического применения фотоактивируемой дезинфекции в реставрационной стоматологии / С.Дж.Бонсор, Гэйвин Дж. Пирсон. // Клиническая стоматология. – 2006. – № 4. – С. 20-24.
5. Бонсор С.Дж. Микробиологическая оценка фотоактивируемой дезинфекции в эндонтологии / С.Дж. Бонсор, Р. Ничол, Т.М.С. Райд [и др.] // Стоматолог Инфо. – 2007. – 01. – С. 22-26.
6. Хэммсфар Пол Д. Технология светового отверждения: прошлое, настоящее и будущее / Пол Д. Хэммсфар, Майкл Т. О'Коннор, Ксюлинг Ванг // Дент Арт. – 2006. – 03. – С. 64-67.
7. Петрушенко Д.К. Стоматологичні фотополімеризатори / Д.К. Петрушенко // Новини стоматології. – 1998. – №1. – С. 52-54.
8. Ламбрехт Пол Фотоактивируемая дезинфекция – пейнбол-терапия в эндонтологии / Пол Ламбрехт // IV Форум стоматологов СНГ. Дент Арт. – 2007. – № 1. – С. 65-66.
9. Рибалов О.В. Перспективы и проблемы применения нейротрансплантации эмбриональных тканей человека в лечении невралгии лицевого нерва периферического генеза / О.В. Рибалов, Е.С. Иваницкая, В.И. Митченко // Российский стоматологический журнал. – 2005. – № 1. – С. 26-28.
10. Страданко Е.Ф. Роль фотодинамической терапии в лечении злокачественных опухолей головы и шеи / Е.Ф. Страданко, И.А. Маркичев, М.В. Рябов // Фотодинамическая терапия : Материалы III Всероссийского симпозиума. – М., 1999. – С. 92-95.
11. Ніколішин А.К. Деякі аспекти застосування фотоактивованої дезінфекції корневих каналів зубів / А.К. Ніколішин, Ю.В. Сідаш, В.І. Доценко [та ін.] // Фотобіологія і фотомедицина : Міжнародний науково-практичний журнал. – Харків, 2009. – т. 4, № 2, 3. – С. 23-28.

### **Реферат**

**ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ПОЛОСТИ РТА.**

Аветиков Д.С., Баштан В.П., Ищенко В.В.

Ключевые слова: длина волны, оптическое излучение, оптическая плотность, коэффициент поглощения, фотоэлектрический колориметр.

В работе исследовались спектры светового излучения многофункционального аппарата «UFL-122» фирмы Люкс - Дент г. Киев. Цель исследования: изучение абсорбции света поврежденной слизистой оболочкой при лечении патологических процессов слизистой оболочки полости рта без использования и с использованием «Солкосерила» (гель). Для определения коэффициента пропускания света через слизистые оболочки изготовлены специальные образцы. Срезы тканей, взятых на уровне 1мм, 2,5мм, 4,5мм, толщиной от 4 до 40мкм, помещали на предметных стеклах. Эксперимент осуществляли с помощью фотоэлектрического колориметра ФЭК-2. На пути светового луча помещали исследуемый образец и фиксировали показания прибора – коэффициент пропускания  $\tau$  ткани. Аналогично проводили эксперимент с Солкосерилом, помещая его в стандартные кюветы прибора. Результаты исследования. Максимум поглощения для всех исследованных тканей отвечает интервалу длин волн 500-700нм с максимумом при 550нм. Существенных отличий в характере поглощения доброкачественных и злокачественных тканей не выявлено. Поглощение света незначительное и не зависит от длины волны.

### **Summary**

**POTENTIAL OF PHOTODYNAMIC THERAPY IN MANAGEMENT OF ORAL MUCOSA PATHOLOGICAL PROCESSES.**

Avetikov D.S., Bashtan V.P., Ishchenko V.V.

Keywords: wave length, optical radiation, optical density, absorption coefficient, photoelectric colorimeter.

We investigated the spectra of light emission of multi-purpose devise «UFL-122» ("Lux – Dent", Kiev). Purpose: to study the light absorption by damaged oral mucosa in the management of pathological processes in the oral mucosa under applying "Solcoseryl" gel and without it. To determine the light transmission through the oral mucous membrane special sections were made. Tissue sections taken at the level of 1 mm, 2.5 mm, 4.5 mm, with the thickness ranged from 4 to 40  $\mu\text{m}$  were place on microscope slides. The experiment was carried out by photoelectric colorimeter FEK-2. Along the path of the light beam we placed the patterns studied and then fixed the readings of tissue transmission coefficient  $\tau$ . Identical experiments with applying Solcoseryl" gel were performed. Results. Maximum absorption of all of the tissues studied corresponded 500-700  $\mu\text{m}$  interval of wave lengths with a peak at 550  $\mu\text{m}$ . No significant differences in the character of absorption were demonstrated by benign and malignant tissues. Light absorption was small and did not depend on the wave length.