

## УЛЬТРАСТРУКТУРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИБІЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОВЕРХНЮ ЕМАЛІ ЗУБІВ

Національний медичний університет ім. Данила Галицького

(м. Львів)

Дана робота є фрагментом комплексної теми «Захворювання пародонта. Їх взаємозв'язок з патологією внутрішніх органів та станом довкілля» (№ державної реєстрації 0109U002900) кафедри терапевтичної стоматології ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

**Вступ.** Однією із актуальних проблем сучасної стоматології є проблема вибілювання зубів [2,7,10]. Сьогодні зросли вимоги пацієнтів до свого зовнішнього вигляду, в результаті чого сформувався новий напрямок стоматології – естетична стоматологія.

Протягом останніх років до стоматологів все частіше звертаються з проханням вибілити зуби та зробити їх світлішими. Існує думка, що привабливий зовнішній вигляд є перепусткою до здійснення професійної кар'єри та сприяє доброзичливим міжлюдським контактам.

Професійне вибілювання постає варіантом корекції дисколоритів як побічної дії фармакотерапії при захворюваннях пародонта; чинить антисептичний ефект, забезпечуючи пригнічення анаеробної пародонтопатогенної флори [1,3,4]. При дотриманні термінів та ремінералізуючих алгоритмів після процедури вибілювання при наступному естетичному реставруванні зменшується об'єм резективного препарування, оскільки відбувається висвітлення попередньо пігментованих твердих тканин зубів [5,7,9].

Однак, одним з побічних наслідків домашнього та професійного вибілювання є гіперчутливість зубів, яка виникає при взаємодії активних речовин вибілюючих препаратів з тканинами зуба, включаючи подразнення пульпи різної інтенсивності [6,8]. Тому попередження небажаних наслідків процедури вибілювання є актуальним для сучасного рівня стоматології, що спонукало нас до проведення електронно-мікроскопічних досліджень поверхні емалі.

**Метою роботи** стало забезпечення ефективної профілактики ускладнень при вибілюванні зубів на підставі електронно-мікроскопічних досліджень.

**Об'єкт і методи дослідження.** Виготовлені зразки напіляли провідниковим покриттям

– золотом 999 проби. Сканування поверхні зразка здійснювалось електронним пучком, діаметром кілька нанометрів, із енергією електронів 0,2-25 кВ, діапазон зміни кратності збільшення 10-300000, роздільна здатність – 5,0-7,0 нм.

При описі електронно-оптичної картини, оцінювали структуру поверхні емалі на етапах вибілювання, вплив захисних систем на емаль зуба.

З метою вивчення характеру впливу різних вибілюючих препаратів на структуру поверхні емалі нами було проведено дослідження за допомогою растрової електронної мікроскопії.

Електронно-мікроскопічне дослідження було проведене на 44 постійних зубах, які були видалені за ортодонтичними або пародонтологічними показаннями. Дослідження зразків проводили із використанням растрового електронного мікроскопу Superprobe-733 фірми Jeol (Японія), на базі ЛНУ ім. І. Франка.

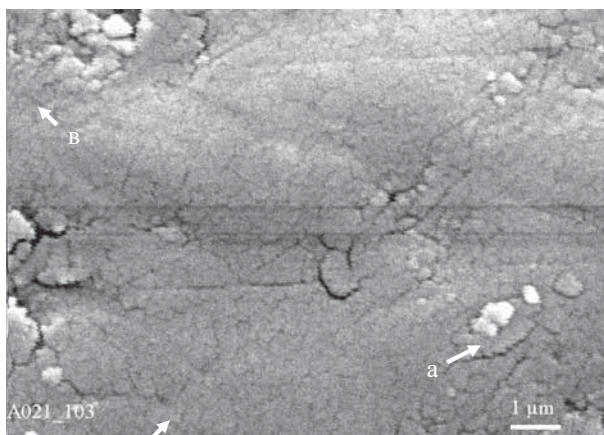
Після очищення вестибулярної поверхні зубів, промивання і висушування, проводили обробку поверхні емалі різними вибілюючими засобами.

I серія зразків – 16 зубів – обробляли вибілюючою системою «Opalescence PF» на основі 10% пероксиду карбаміду, яка застосовувалася пацієнтами групи домашнього вибілювання I (ДВ).

II серія зразків – 14 зубів – обробляли вибілюючою системою «Opalescence Boost PF» на основі 38% пероксиду водню, яка використовувалась пацієнтами групи професійного вибілювання за рекомендаціями компанії-виробника II (П1).

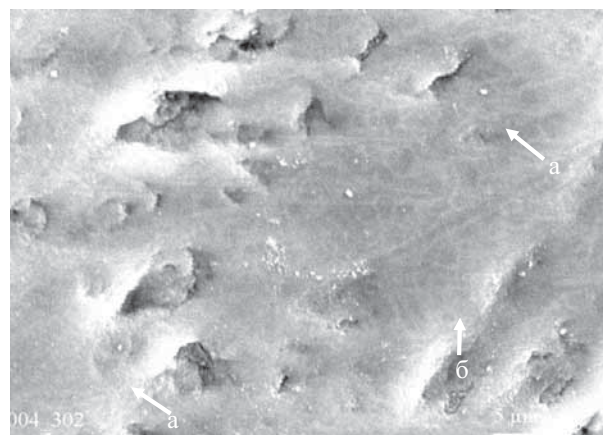
III серія зразків – 14 зубів – після застосування вибілюючої системи «Opalescence» на основі 38% пероксиду водню, обробляли препаратом для глибокого фторування «Глуфторед» та мінеральним комплексом «Бішофіт Полтавський», згідно алгоритму, який використовувався пацієнтами групи III (П2).

Через добу після вибілювання та нанесення захисної системи проводили поздовжній та поперечний розрізи, за допомогою сепараційних дисків. Полірування зразків проводили за допомогою грубодисперсних і дрібнодисперсних полірувальних паст. Отримані зразки охоплювали фрагмент



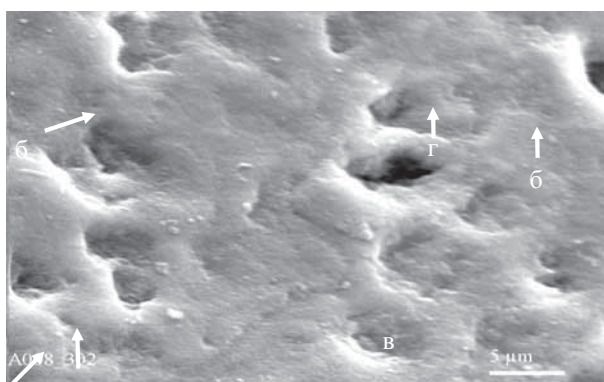
**Рис. 1.** Вестибулярна поверхня перед застосуванням вибілювальної композиції. Варіант електронно-мікроскопічної норми.

Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.



**Рис. 2.** Вестибулярна поверхня 22 зуба після 6-годинної обробки вибілювальною композицією на основі 10% розчину перексиду карбаміду для домашнього вибілювання

Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.



**Рис. 3.** Вестибулярна поверхня 23 зуба після методики домашнього вибілювання (8 годин)

Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.



**Рис. 4.** Вестибулярна поверхня 43 зуба після 40-хвилинної обробки препаратом Oralescence Boost PF на основі 38% перексиду водню для методу професійного вибілювання, який застосовувався у групі II (П1)

Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.



**Рис. 5.** Вестибулярна поверхня 14 зуба, після 45 хвилин обробки гелем Oralescence Boost PF на основі 38% перексиду водню за методом професійного вибілювання, який застосовувався у групі II (П1)

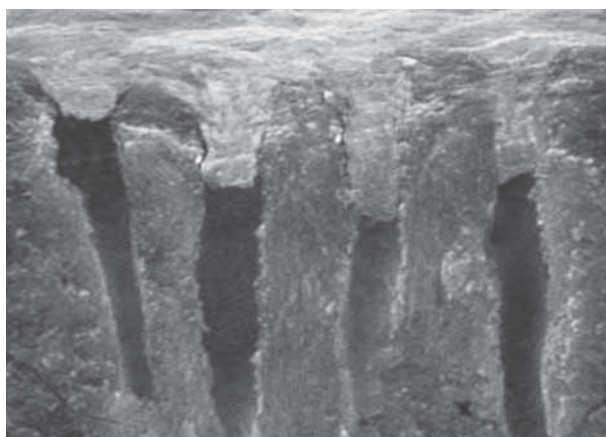
Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.

«вибілююча система + тверді тканини зуба», або «захисна система + тверді тканини зуба».

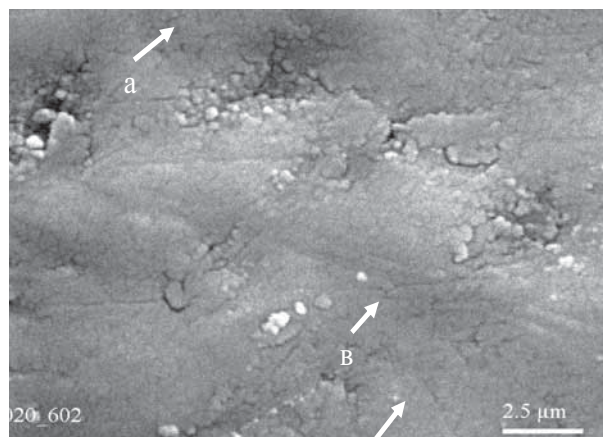
**Результати досліджень та їх обговорення.** На **рисунок 1** поверхня емалі характеризується однорідною структурою з природними подряпинами (а), нерівномірними заглибленнями (б) та підвищеннями рельєфу (в). Така картина є варіантом електронно-мікроскопічної норми.

У групі домашнього вибілювання, де застосовувався препарат на основі 10% перексиду карбаміду Oralescence PF, відмічали нерівномірну демінералізацію поверхневого шару емалі (а), поодинокі ерозії (б) та заглиблення в ній (в). Такі пошкодження в подальшому можуть спонукати розвиток гіперестезії (**рис. 2**).

На **рисунок 3**, на вестибулярній поверхні 23 зуба, при застосуванні домашнього вибілювання 10% розчином перексиду карбаміду спостерігали природні боріздки (а), мікротріщини (б), а також окремі фрагменти органічних нашарувань (в). Поверхня



**Рис. 6.** Фрагмент пришийкової ділянки 33 зуба, після вибілювання 38% перексидом водню та обробки «Глуфторед» та «Бішофіт Полтавський», за схемою лікувально-профілактичного алгоритму  
Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.



**Рис. 7.** Вестибулярна поверхня 22 зуба, після вибілювання Oralecence Boost PF на основі 38% перексиду водню із застосуванням лікувально-профілактичного комплексу (Група III( П2)).  
Примітка: діапазон зміни кратності збільшення 10-300000.

емалі однорідна, з наявністю невеликих заглиблень, та виходом емалевих призм (г).

У групі II (П1), де для вибілювання застосовувався Oralecence Boost PF на основі 38% перексиду водню за рекомендаціями виробника, спостерігались більш глибокі зміни структури емалі: нерівномірна, більш виражена демінералізація поверхневого шару емалі, ерозії та заглиблення емалі виявляли тенденцію до злиття, у заглибленнях емалі спостерігалась велика кількість залишків вибілювального гелю (рис. 4, 5).

На рис. 6 захисний шар з гладкою та гомогенною структурою. Шар препарату рівномірно покриває пришийкову поверхню зуба, проникає в дентинні трубочки та їхні просвіти. Глибина проникнення «Глуфторед» досягає 3,4 мкм.

У групі III (П2), де для профілактики ускладнень до та після вибілювання застосовувався розроблений нами лікувально-профілактичний алгоритм, поверхня емалі була мало змінена, щільна (а), спостерігали поодинокі ерозії (в) та залишки препаратів з лікувально-профілактичного комплексу (б) (рис. 7).

**Висновки.** Аналіз електронномікроскопічних досліджень структури поверхні емалі доводить, що під

впливом багаторазових тривалих експозицій 10% перексиду карбаміду та нечисленних експозицій 38% перексиду водню, виникають структурні дефекти емалі, які характеризуються виходом емалевих призм, утворенням ерозій з тенденцією до злиття. У тих зразках, до застосовувалися препарати із запропонованого нами лікувально-профілактичного комплексу, поверхня емалі відрізнялася щільністю, а поодинокі ерозії були обтуровані речовинами з даного комплексу.

Розроблений лікувально-профілактичний алгоритм із ретельним підготовчим гігієнічним комплексом, що включає в себе обмеження ультразвукового скейлінгу, системним призначенням мінерального препарату «CaD<sub>3</sub>-Нікомед», застосуванням засобу для глибокого фторування зубів «Глуфторед» до та після вибілювання, мінерального комплексу «Бішофіт Полтавський», сприяв підвищенню карієсрезистентності емалі, що підтверджено на ультраструктурному рівні.

**Перспективи подальших досліджень.** В подальшому планується проведення клінічних та лабораторних досліджень змін поверхні емалі при вибілюванні депульпованих зубів.

## Література

1. Антонова И. Н. Роль профессиональной гигиены полости рта в комплексном подходе к диагностике и лечению воспалительных заболеваний пародонта : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. мед. наук : спец. 14.00 21 «Стоматология» / И. Н. Антонова. – СПб., 2000. – 17 с.
2. Гринволл Л. Методики отбеливания и реставрационной стоматологии / Л. Гринволл; пер. с англ. – М., 2003. – 304 с.
3. Давыдова Т. Р. К проблеме дисбиоза в стоматологической практике / Т. Р. Давыдова, Я. Н. Карасенков, Е. Ю. Хавкина // Стоматология. – 2001. – № 2. – С. 23 – 24.
4. Данилевський М. Ф. Вплив мікрофлори на перебіг та лікування генералізованого пародонтиту / М. Ф. Данилевський, А. В. Борисенко // Матеріали II (IX) з'їзду Асоціації стоматологів України. – К., 2004. – С. 214 – 216.
5. Зубачик В. М. Класифікація дисколорацій зубів / В. М. Зубачик, В. В. Кононенко, В. В. Синиця // Вісник стоматології. – 2001. – № 1. – С. 56 – 58.
6. Кузьміна Э. М. Повышенная чувствительность зубов / Э. М. Кузьмина – М. : Изд-во МГМСУ. – 2003. – 40 с.
7. Макашовский Ю. М. Да или нет отбеливанию зубов / Ю. М. Макашовский, И. М. Макеева, Н. Жохова // Стоматология для всех. – 1998. – № 4. – С. 18 – 20.
8. Максимовский Ю. М. Наш опыт лечения гиперчувствительности твердых тканей зубов / Ю. М. Максимовский, Р. Р. Турсунова, В. В. Садовский // Маэстро стоматологии. – 2002. – № 2. – С. 80 – 81.

9. Матис В. А. Эффективность и безопасность геля для отбеливания витальных зубов / В. А. Матис // Квинтэссенция. – 1999. – № 2. – С. 35 – 43.
10. Haywood V. B. Home tooth whitening / V. B. Haywood // Contemp. Esthet. Restor. Prac. June. – 1999. – Vol. 3, Suppl. 1. – P. 2 – 9.

УДК 616. 314. 17 – 008. 621. 527

### УЛЬТРАСТРУКТУРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИБІЛЮЮЧИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПОВЕРХНЮ ЕМАЛІ ЗУБІВ

**Виноградова О. М.**

**Резюме.** У роботі представлено ультраструктурне дослідження впливу вибілюючих препаратів на поверхню емалі зубів, позаяк вибілювання зубів є однією із актуальних та контроверсійних проблем сучасної стоматології. Дослідження було проведене за допомогою растрової електронної мікроскопії та представило наступне: картина поверхні емалі, згідно домашніх методик, демонструвала значне ерозивання поверхні емалі з тенденцією до злиття ерозій, вихід емалевих призм на поверхню, що розцінювались, як суттєві морфологічні зміни структури поверхні емалі. Відповідно до методики професійного вибілювання, спостерігались обмежені вогнища ерозивання, вихід емалевих призм на поверхню, що відповідало помірним структурним перебудовам емалі. Аналіз ультраструктурних досліджень засвідчив на структурному рівні захисний вплив заходів розробленого лікувально-профілактичного алгоритму.

**Ключові слова:** вибілюючі препарати, ультраструктурне дослідження, емаль зубів.

УДК 616. 314. 17 – 008. 621. 527

### УЛЬТРАСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТБЕЛИВАЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОВЕРХНОСТЬ ЭМАЛИ ЗУБОВ

**Виноградова О. Н.**

**Резюме.** В работе представлено ультраструктурное исследование влияния отбеливающих препаратов на поверхность эмали зубов, поскольку отбеливание зубов является одной из актуальных и противоречивых проблем современной стоматологии. Исследование было проведено с помощью растровой электронной микроскопии и представило следующее: картина поверхности эмали, согласно домашним методикам, демонстрировала значительное эрозивание поверхности эмали с тенденцией к слиянию эрозий, выход эмалевых призм на поверхность, что можно расценивать как существенные морфологические изменения структуры поверхности эмали. Согласно методики профессионального отбеливания, наблюдались ограниченные очаги эрозивания, выход эмалевых призм на поверхность, что соответствовало умеренным структурным перестройкам эмали. Анализ ультраструктурных исследований показал на структурном уровне защитное влияние мероприятий разработанного лечебно-профилактического алгоритма.

**Ключевые слова:** отбеливающие препараты, ультраструктурное исследование, эмаль зубов.

UDC 616. 314. 17 – 008. 621. 527

### The Ultrastructural Research of the Influence of Bleaching Preparations on the Enamel Surface of the Teeth

**Vynogradova E. N.**

**Abstract.** The professional bleaching of the teeth appears the variant of correction of dyscolorytives as an indirect action of the pharmacotherapy in the periodontal diseases; has an antiseptic effect, provide suppression of the anaerobic periodontal pathogenesis of flora. Under keeping the terms and remineralized algorithms after the procedure of bleaching the volume of the resection preparing decreases at next aesthetic restoration, as there is illumination of preliminary pigmented dental tissues.

However, one of the side consequences of the home and professional bleaching there is a hypersensitivity of teeth that arises up in the interaction of active substances of bleaching preparations with tissues of the tooth, including the irritation of pulp of different intensity. Therefore, the prevention of adverse effects of the procedure of bleaching is actual for the modern level of dentistry that induced us to conduct the electronic-microscopic studies of the enamel surface.

*The purpose* of our work is to study providing of the efficiency of prevention of the complications in bleaching of the teeth on the basis of electronic-microscopic researches.

*Materials and research methods.* The made samples were sprayed by the conductive coverage gold of a 999 test. A scanning of the sample surface was carried out with using an electronic bunch in diameter of a few nanometers, with energy of electrons of 0,2-25 kV, the range of variation of multiplicity of increase 10-300000, discriminability – 5,0-7,0 nm.

At description of the electron-optical picture, estimated the structure of the surface of enamel on the stages of bleaching, influence of the protective systems on the enamel of tooth.

For the study of character of the influence of different bleaching preparations on the structure of the surface of enamel by us was conducted a research with using scan electron microscopy. An electronic microscopic study was conducted on the 44 permanent teeth which were removed after the orthodontic or parodontological reasons.

*Results of research and their discussion.* In the group of the home bleaching, where preparation was used on the basis of 10% suroxide of carbamide of Opalescence PF, marked the uneven demineralization of superficial layer of enamel, single erosions and deepening in it.

On the vestibular surface of 23 teeth, at the application of the home bleaching of 10% solution of carbamide peroxide were observed natural grooves, cracks and also separate fragments of organic layers. The surface of the enamel is homogeneous with the presence of small deepening and exit of the enamel prisms.

In a group II where for bleaching was used Opalescence Boost PF on the basis of 38% hydrogen peroxide according to the manufacturer's recommendations, were observed deeper changes in the structure of the enamel: uneven, more pronounced demineralization of the surface layer of the enamel erosion and deepening of the enamel showed a tendency to merge, in the recesses of the enamel was observed a large number of residues weblogblog gel.

In group III, where for the prevention of complications to and after bleaching the treatment-and-preventive algorithm worked out by us was used, the surface of enamel was small changed, dense, looked after single erosions and bits and pieces of preparations from the treatment and preventive complex.

*Conclusions.* An electronic microscopic researches have showed violations of the structural state of the enamel of teeth during the procedure of bleaching which were significant at using the home method of bleaching of the teeth. The changes of a positive character in an electronic-microscopic picture at the application of the treatment-and-preventive algorithm worked out by us proved its efficiency.

**Keywords:** bleaching preparations, ultrastructural study, the enamel of the teeth.

*Рецензент – проф. Скрипніков П. М.*

*Стаття надійшла 26. 01. 2015 р.*