

ДК: 616.314-76-77-085.46

*Нідзельський М.Я., Стариков Д.Б.*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ДЕЗІНТЕГРАЦІЇ В СТОМАТОЛОГІЧНИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕРМІНУ КОРИСТУВАННЯ НИМИ**

ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», м. Полтава,

*Порівняльний аналіз електронограм поверхні пломби, виконаної з композитного матеріалу «Latelux» через 3 роки після її постановки, і поверхні блоку, виконаного з композитного матеріалу «Latelux» безпосередньо після її виготовлення показує, що поверхня в обох випадках неоднорідна. Неоднорідність поверхні пломби обумовлена наявністю часток від дрібних (розмір 600 нм) до великих (2,5-3 мкм). Є присутніми частки матеріалу, які викришилися із смоли і утворили дефекти типу лакун. Ці дефекти можуть проникати в глибину пломби до 50 мкм. При вивченні структури поверхні блоку з композитного матеріалу «Latelux» безпосередньо після її виготовлення: дрібні частки матеріалу відсутні, дефектів типу «лакун» виявлено не було. Відмінність так само відзначається у кількості часток на полі зору між пломбою, яка знаходилася в порожнині рота впродовж 3-х років, і «свіжим» блоком з матеріалу «Latelux». Їх достовірно більше на поверхні пломби, а не блоку (108±12 проти 83±7).*

Ключові слова: дезінтеграція, композитний матеріал, стоматологічна конструкція, електронна мікроскопія, лакуна.

*Робота виконана в рамках ініціативної науково-дослідної теми «Нові технології, сучасні і вдосконалені зуботехнічні матеріали в реабілітації хворих з патологією зубощелепної системи» № Держреєстрації 0111U006304*

Вироби із композитних матеріалів та полімерів використовуються в медичній практиці, насамперед в стоматології, найпоширеніші з композитних матеріалів та акрилатів є основою або складовою усіх видів зубних протезів та реставрацій [1,8].

З літературних джерел відомо про шкідливий вплив деяких складових композитних матеріалів та полімерів [5]. Багато авторів наголошують про негативний вплив стоматологічних фотополімерних композитних матеріалів на тканини порожнини рота. Ці чинники можна розділяти умовно так: 1 – механічні чинники; 2 – токсико-хімічні; 3 – алергічні дії складових; 4 – загальносоматичні захворювання (хронічні та гострі інфекції, незадовільний стан ротової порожнини); 5 – продукти, що виділяються при дезінтеграції (старінні) композитних матеріалів та фотополімерів у симбіозі з мікрофлорою, що колонізує стоматологічну конструкцію [1,5].

Відомо про імуномодельючу дію матеріалів, що застосовуються в зубному протезуванні, такими є дані про те, що фотополімерні композитні матеріали можуть змінювати реактивність організму, спричиняти алергічні реакції [1,5].

Для запобігання такого впливу уточнюється хімічний склад фото- полімерних композитних матеріалів, удосконалюються способи полімеризації, впроваджуються нові види фотополімерних матеріалів [1,6].

При вивченні механізмів патологічної дії на організм складових композитних матеріалів і методів усунення негативного впливу неоднозначно висвітлюється питання про роль дезінтеграції фотополімерних композитних матеріалів та які зміни хімічної будови призводять до негативного впливу.

У літературних джерелах розрізняють де-

струкції двох типів: 1) зумовлену біодеструкцією композитів; 2) впливом багатьох чинників, серед яких: поглинання води, що сприяє розпушенню композитних матеріалів та полімерів, виникнення внутрішніх напруг і утворення пор, через які виходять хімічні сполуки, з яких виготовлені ці матеріали, та які впливають на тканини порожнини рота та організм у цілому [2,4,6,7]. Цим механізмом можна пояснити зниження міцності фотополімерних композитів під час тривалого їх використання. Однак, процес дії хімічних складових полімерних матеріалів, які впливають на тканини порожнини рота та організм вивчений недостатньо [5]. Зважаючи на розрізненість та не систематизованість даних щодо біодеструктивних змін різних стоматологічних фотополімерних композитних матеріалів, що застосовуються в стоматологічній практиці [5] вагоме практичне значення мають дослідження направлені на вивчення механізмів старіння конструктивних складових та розробка методів дослідження процесів старіння та заходи по зменшенню швидкості цих процесів [2, 4, 5, 6].

З метою покращення якості при стоматологічній допомозі та виготовленні зубних протезів ми бачимо необхідність у перевірці стійкості різноманітних композитних матеріалів до старіння та виявлення хімічних складових цих матеріалів, які можуть впливати на тканини порожнини рота та організм людини у цілому [2,4,5,6].

Для цього нами пропонується провести такі дослідження:

1. Виявити причини виникнення біодеструкції стоматологічних фотополімерних композитних матеріалів.

2. Виявити структурні зміни зразків стоматологічних фотополімерних композитних матеріалів після їх перебування в середовищі що на-

ближені до умов порожнини рота.

Оцінку стану композитних конструкцій, встановлених в порожнині рота пацієнтів у різні терміни, користування ними проводили за допомогою растрової електронної мікроскопії «РЕМ». Визначали структуру зразків композитного матеріалу, виготовлених безпосередньо перед проведенням досліджу, а також у старих композитних конструкцій, які перебували в порожнині рота певний термін.

Аналізуючи електроннограми зубів, пломбованих композитним матеріалом «Лателюкс», з повним дотриманням протоколу роботи, який рекомендований виробником із подальшою фінішною фотополімерною обробкою пломби, нами була виявлена неоднорідність поверхні комплексу зуб – матеріал. (Рис.1).

Неоднорідність характеризується наявністю великих часток з підвищеною електронною щільністю розмірами 2,5х3 мкм у товщі фотополімерного матеріалу. Судячи з розташування цих часток, вони знаходяться на поверхні матеріалу і не занурені в смолу. Розподіл часток по типу: 1. На поверхні пломби місцями зустрічаються лакун, які виникають через вихід великих часток матеріалу із смоли. 2. Частки середнього розміру (від 1 до 2 мкм) мають набагато меншу електронну щільність. Вони численні і занурені в смолу на 1/2 і на 1/3. 3. Дрібні частки мають розмір близько 600 нм.

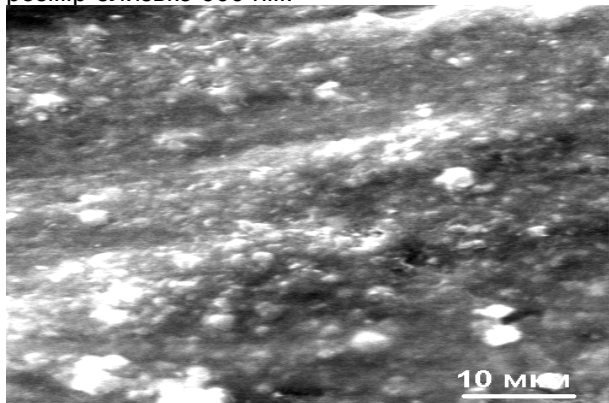


Рис 1. Електроннограма поверхні пломби з композитного матеріалу «Latelux» через 3 роки користування нею (СЭМ.ув.Х5000).

Поверхня пломби неоднорідна представлена мікрочастками великого середнього і малого розміру. Наявність лакун в місцях викришування часток.

При електронно-мікроскопічному дослідженні зразки поверхні розколу пломби, виконаної з композитного матеріалу «Latelux», через 3 роки після її постановки (зона біля поверхні) відзначається наявність дефектів типу «лакун», звитих по ходу, які проникають в глибину пломби до 50 мкм. Поверхня розколу неоднорідна відзначається наявністю середніх і дрібних за розміром часток. Їх розмір варіює від 500 нм до 2 мкм.

Підрахунок кількості часток усіх 3-х типів на полі зору, виконаний на 10 електроннограмах, по-

казав, що середня кількість їх на поверхні пломби складає  $108 \pm 12$  штук.

На електроннограмах блоків, виконаних з композитного матеріалу «Latelux», з повним дотриманням протоколу роботи рекомендованим виготовником, і подальшої фінішної обробки пломби, так само відзначається неоднорідність поверхні. (Рис.2)

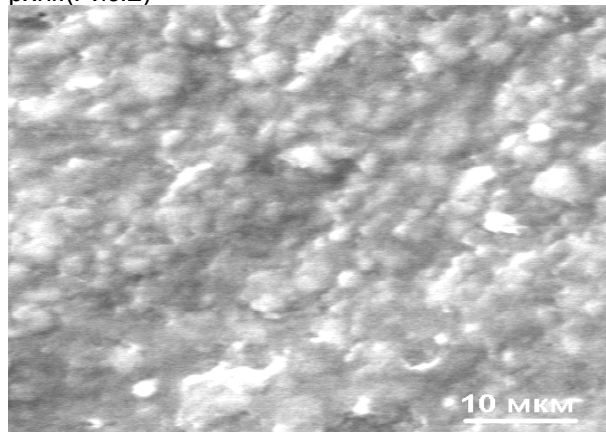


Рис 2. Електроннограма поверхні блоку виконаного з композитного матеріалу «Latelux». СЭМ.ув.Х5000.

Неоднорідність характеризується наявністю великих часток з підвищеною електронною щільністю розмірами 2,5х3 мкм. Частки занурені в смолу на 1/2 і більше. Частки середнього розміру (від 1 до 2 мкм) мають набагато меншу електронну щільність. Вони численні і занурені в смолу на 1/2 і на 1/3. Дрібні частки розмірами 600 нм не визначаються. На поверхні матеріалу дефекти «лакун» і тріщин не визначаються. При електронно-мікроскопічному дослідженні поверхні розколу блоку, виконаного з композитного матеріалу «Latelux» безпосередньо після його виготовлення не відзначається наявність дефектів типу «лакун». Поверхня розколу неоднорідна, відзначається наявністю великих, середніх і дрібних за розміром часток.

Підрахунок кількості часток усіх 3-х типів на полі зору, виконаний на 10 електроннограмах, показав, що середня кількість їх на поверхні блоку складає  $83 \pm 7$ , що достовірно менше ніж в матеріалі, який 3 роки знаходився в порожнині рота ( $108 \pm 12$ ).

Таким чином порівняльний аналіз електроннограм поверхні пломби, виконаної з композитного матеріалу «Latelux», через 3 роки після її постановки і поверхні блоку, виконаного з композитного матеріалу «Latelux», безпосередньо після її виготовлення показує, що поверхня в обох випадках неоднорідна за рахунок неоднорідності самого матеріалу.

Неоднорідність поверхні пломби обумовлена наявністю часток від дрібних (розмір 600 нм) до великих (2,5-3 мкм). За час знаходження фотополімерного композитного матеріалу в порожнині рота частки, які викришилися із смоли і утворили дефекти у вигляді лакун. Ці дефекти можуть проникати на глибину пломби до 50 мкм.

При вивченні структури поверхні блоку з композитного матеріалу «Latelux» безпосередньо після її виготовлення ми виявили, що: дрібні частки матеріалу відсутні, дефектів типу «лакун» виявлено не було. Отже, відмінність так само відзначається у кількості часток на полі зору між пломбою, яка знаходилася в порожнині рота впродовж 3-х років і «свіжим» блоком з матеріалу «Latelux». Їх достовірно більше на поверхні пломби, а не блоку ( $108 \pm 12$  проти  $83 \pm 7$ ) [1,2,3,5].

На підставі проведеного порівняльного аналізу можна зробити наступні висновки: знос пломби виконаної з композитного матеріалу «Latelux», через 3 роки після її постановки характеризується викрашуванням та вимиванням з композиту часток розміром (2,5-3 мкм); появою дефектів на глибину до 50 мкм; збільшенням кількості часток на полі зору з  $83 \pm 7$  до  $108 \pm 12$ , що, ймовірно, свідчить про зменшення долі смоли в поверхневому шарі глибиною до 50 мкм.

### Література

1. Борисенко А.В. Композиционные пломбирочные и облицовочные материалы в стоматологии / А.В.Борисенко, В.П. Неспрядько. – К.: Книга плюс, 2003. – 156 с.

2. Галонский В.Г. Способ клинической оценки степени износа зубных пломб / В.Г.Голонский, А.А. Радкевич, А.А. Шумкова, М.Е. Казанцев, В.О. Тушевиц // Сб. Здоровье семьи – XXI век : Материалы XV Международной научной конференции. Часть I. – Пермь : ОТИДО, 2011. – С. 108-114.

3. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ / [Дж. Гоулдстейн, Д. Ньюбери, П. Эчмен и др.]. – М.: Мир, 1984. – 296 с.

4. Зубачек В.М. Механизм утворення дисколорації зубів / В.М. Зубачек, В.В. Довганик, В.В. Синиця // Новини стоматології. – К., 2007. – №2. – С. 30-34.

5. Кларк Г. Бисфенол А в зубных пломбах. О чем молчат стоматологи / Матеріал взятий з сайту <http://www.drhuldaclark.org/default.asp>; [info@amstelpublishing.com](mailto:info@amstelpublishing.com); <http://www.doctor-clark.com/>

6. Любовакіна Л.А. Практичні поради щодо використання адгезивних систем різних поколінь / Л.А. Любовакіна, А.М. Романов // Новини стоматології. – 2012. – №3. – С. 35-37.

7. Симоненко Р.В. Трансмісійний електронно-мікроскопічний аналіз мікро-механічної ретенції / Р.В. Симоненко // Новини стоматології. – 2012. – №2. – С. 80-83.

8. Удод О.А. Оцінка мікротвердості фотокомпозитних матеріалів за різними методами полімеризації / О.А. Удод, О.В. Колосова, Г.Б. Мороз [та ін.] // Новини стоматології. – 2007. – №3. – С. 95-99.

9. Удод О.А. Розробки та обґрунтування нових підходів до проведення реставрації зубів та оцінка їх якості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора мед. наук : спец. 14.01.22 «Стоматологія» / О.А. Удод. – К., 2010. – 40 с.

10. Удод О.А. Ступінь полімеризації відновлювальних матеріалів за результатами дослідження їх мікротвердості / О.А. Удод, К.М. Хачапурова, О.В. Колосова // Новини стоматології. – 2011. – №1. – С. 44-46.

### Реферат

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПОЛЬЗОВАНИЯ ИМИ

Нидзельский М.Я., Стариков Д.Б.

Ключевые слова: дезинтеграция, композитный материал, стоматологическая конструкция, электронная микроскопия, лакуна.

Сравнительный анализ электронограмм поверхности пломбы, выполненной из композитного материала «Latelux» через 3 года после ее постановки и поверхности блока, выполненного из композитного материала «Latelux» непосредственно после ее изготовления показывает, что поверхность в обоих случаях неоднородная. Неоднородность поверхности пломбы обусловлена наличием частей от мелких (размер 600 нм) к большим (2,5-3 мкм). Присутствуют части материала, которые выкрошились из смолы и образовали дефекты типа лакун. Эти дефекты могут проникать в глубину пломбы до 50 мкм. При изучении структуры поверхности блока из композитного материала «Latelux» непосредственно после ее изготовления: мелкие части материала отсутствуют, дефектов типа «лакун» обнаружено не было. Отличие так же отмечается в количестве частей на поле зрения между пломбой, которая находилась в полости рта на протяжении 3-х лет и «свежим» блоком из материала «Latelux». Их достоверно больше на поверхности пломбы, а не блоке ( $108 \pm 12$  против  $83 \pm 7$ ).

### Summary

DISINTEGRATION PROCESSES WHICH OCCUR IN DENTAL COMPOSITE MATERIALS DEPENDING ON THEIR UTILIZATION PERIOD

Nidzelskiy M. Ya., Starikov D. B.

Key words: disintegration, composite materials, dental appliances, electronic microscopy, compartment.

Comparative analysis between the electronogram of the superficial filling layer («Latelux» composite material) made 3 years later since the filling had been inserted into the tooth cavity and the electronogram of the superficial layer of newly made filling block shows the surfaces are uneven in both cases. This unevenness of fillings is mainly determined by tiny (600 nm) or relatively large (2, 5 – 3 μm – 2, 5-3 μm). There are particles of the material which form the lacuna-like defects which may penetrate into the filling up to 50 μm long. The superficial layer of newly made filling block has neither tiny particles nor “lacunas”. There are some differences in the number of parts within the visual field between the 3-years old filling in the oral cavity and the newly made filling block manufactured with «Latelux» composite material. There are more parts within visual fields on the surface of the filling in contrast to the block ( $108 \pm 12$  vs  $83 \pm 7$ ).