

Ю.Г. Коленко, К.О. Мялківський

## Мікросклад і мікроструктура зубних паст для лікування підвищеної чутливості твердих тканин зубів

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

**Актуальність.** Поширеність підвищеної чутливості твердих тканин зубів варіює від 64 до 92 % у залежності від статі й віку. Вона є однією з перших ознак патології тканин пародонта, які можуть протікати на тлі клінічно незмінених тканин.

**Мета:** вивчити мікросклад і мікроструктуру зубних паст для лікування підвищеної чутливості твердих тканин зубів при патології тканин пародонта.

**Матеріали та методи дослідження.** Для проведення скануючої електронно-мікроскопічного дослідження були відібрані дві пасти для лікування підвищеної чутливості твердих тканин зубів, заявлені виробником.

**Результати.** Проведений аналіз показав, що розмір часточок зубної пасти «Lacalut Extra Sensitive» складає менше одного мікрона, вони мають округлу форму і гладеньку поверхню. У значній мірі Lacalut Extra Sensitive містить десенситайзерні агенти, такі як сполуки алюмінію, калію та фтору. Досить значна кількість сполук кремнію надає пасті абразивність, що дозволяє видалити зубні бляшки й одночасно не травмувати поверхню емалі зуба.

Електронно-мікроскопічне дослідження зубної пасти «Sensodyne швидка дія» показало, що розмір часточок менше одного мікрона, але присутні поодинокі часточки розміром 2,5 мікрона. Рентгеноспектральний аналіз зубної пасти «Sensodyne швидка дія» виявив значну кількість кремнію і стронцію в зубній пасті, також була визначена незначна кількість калію.

**Висновки.** Наявність у вибраних зубних пастах компонентів, які полегшують видалення зубних відкладень, надає пастам десенситайзерні властивості, що робить їх досить ефективними для зниження підвищеної чутливості твердих тканин зуба.

**Ключові слова:** підвищена чутливості твердих тканин зуба, зубна паста, Lacalut Extra Sensitive, «Sensodyne швидка дія».

З кожним роком проблема профілактики й лікування підвищеної чутливості твердих тканин зубів стає все більш актуальною у зв'язку з підвищенням впливу місцевих і загальних факторів. Гіперчутливість зубів – клінічний стан, що виявляється в короткостроковій больовій реакції оголеного дентину у відповідь на термічні, тактильні, осмотичні або хімічні подразники, яку не можна пояснити жодною іншою відомою патологією [15]. Як відомо з літератури, поширеність дентинної гіперчутливості в дорослого населення варіює від 4 до 74 % [11, 25]. За відомостями деяких дослідників, частота виникнення гіперчутливості зубів при пародонтиті (чутливості кореня зуба) значно вище – 85–95 %. Вона частіше зустрічається в пацієнтів у віці 20–55 років.

Лікування гіперестезії твердих тканин зуба є важливим завданням практичної стоматології. На сьогодні можна виділити кілька напрямів у консервативному лікуванні гіперестезії, що супроводжує рецесію ясен: препарати, що інактивують передачу нервового імпульсу; препарати, які obturують дентинні каналці; десенситайзери подвійної дії; препарати, що осаджують білки; дентинні адгезиви; фторвмісні лаки; лаки, що перешкоджають адгезії зубного нальоту; десенситивні зубні пасти.

Зубні пасти – найбільш поширена форма препаратів для лікування гіперчутливості зубів завдяки їх низькій вартості, простоті застосування й доступності. Вони складаються з різних інгредієнтів, один з яких – десенситалізуючий агент, такий як хлорид стронцію, нітрат калію, цитрат натрію, формальдегід, фторид натрію, монофторфосфат натрію і фторид олова [12, 28, 30, 31]. Механізм їх дії заснований на облітерації дентинних каналців за рахунок преципітації фосфату кальцію на поверхні дентину [12]. Кальцій – найбільш поширений компонент зубних паст. Багато зубних паст містять абра-

зивні з'єднання (карбонат кальцію, алюміній, фосфат кальцію, силікат тощо), які також можуть викликати облітерацію дентинних каналців безпосередньо або за рахунок формування змащеного шару [29].

Ряд авторів [20, 30] вважають, що застосування в домашніх умовах фторидів, а також засобів, що містять нітрат калію й ацетат стронцію в поєднанні із фторидами у формі зубних паст і розчинів для полоскання рота, дозволяє ефективно знизити підвищену чутливість зубів, а також захищає від карієсу. Однак інші автори [18] стверджують, що, незважаючи на широке застосування фторвмісних засобів для домашньої гігієни порожнини рота, їх ефективність для лікування гіперчутливості зубів дуже невелика.

Однак до теперішнього часу відсутні універсальні ефективні схеми лікування гіперестезії твердих тканин зубів. Тому пошук нових засобів і методів є актуальною проблемою.

**Мета** – вивчити мікросклад і мікроструктуру зубних паст для лікування підвищеної чутливості твердих тканин зубів при патології тканин пародонта.

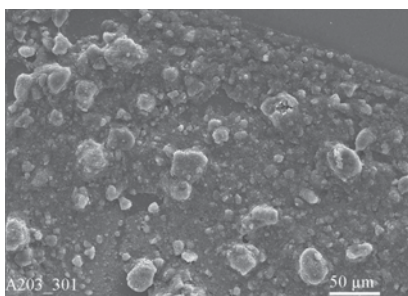
### Матеріали та методи дослідження

Для дослідження були відібрані дві пасти для лікування підвищеної чутливості твердих тканин зубів, заявлені виробником, – «Lacalut Extra Sensitive» і «Sensodyne швидка дія».

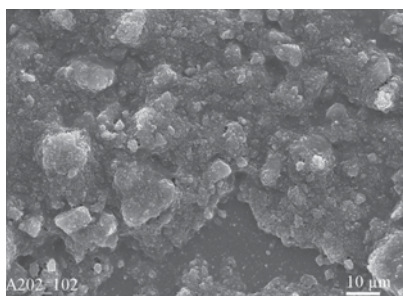
Методика проведення скануючої електронної мікроскопії: метод дослідження реалізовано на рентгенівському мікроаналізаторі «Superprobe-733» (JEOL, Японія). Підготовка зубних паст до досліджень:

- відділення від гелю й виділення твердих нерозчинних у воді складових зубних паст. Зубна паста розчинялась у воді і диспергувалась на ультразвуковій установці протягом 10 хв.;

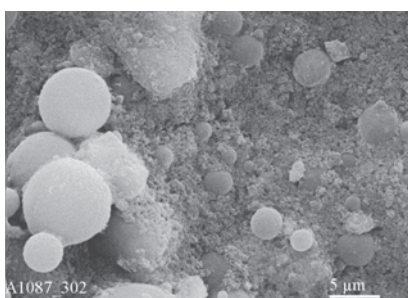
- після диспергування кілька крапель суспензії за допомогою піпетки наносили на поліровану поверхню підкладки без використання струмопровідного клею й висушували. Прилипання відбувається за рахунок сил електростатичного притягання. Зразки на підкладці поміщались у вакуумний пост і напилювалися золотою токопровідною плівкою, далі проводилось дослідження.



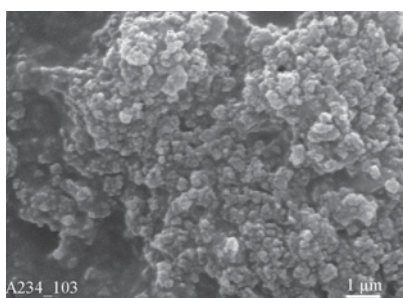
**Рис. 1.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Lactalut Extra Sensitive» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення ×300.



**Рис. 2.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Lactalut Extra Sensitive» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення ×1000.



**Рис. 3.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Lactalut Extra Sensitive» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення ×3000.



**Рис. 4.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Lactalut Extra Sensitive» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення ×10000.

### Результати дослідження

Була досліджена зубна паста «Lactalut Extra Sensitive». Вона має заявлений індекс абразивності (RDA) в межах 35–50. Проведене електронно-мікроскопічне дослідження даної зубної пасти показало наступне. Частинки твердої складової зубної пасти «Lactalut Extra Sensitive» мають різний розмір, проте однакову ідеально гладку та округлу форму при різному збільшенні електронограми (рис. 1–4).

Вивчення мікроструктури зубної пасти, проведене при різному збільшенні від 300 до 10000 разів, показало ось що. При збільшенні у 300 разів у зразках представлені частки зубної пасти «Lactalut Extra sensitive» різної форми й розміру – від 2 до 30 мікрон (рис. 1). В основному переважають часточки з округлими краями. Такої форми часточки спостерігались і при збільшенні в 1000 і 3000 разів (рис. 2–3), тільки при зміні збільшення зменшувалася розмір часточок. При збільшенні у 10000 разів стало зрозуміло, що розмір часточок зубної пасти складає менше одного мікрона. Ці часточки можуть збиратись у великі конгломерати розміром до 30 мікрон. При збільшенні в 10000 разів виявлено, що часточки мають округлу форму гладеньку поверхню (рис. 4). Вони не пошкоджують емаль зуба і можуть закривати відкриті дентинні трубочки зуба.

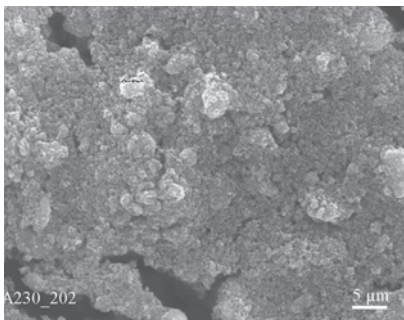
На основі результатів електронно-мікроскопічного дослідження встановлено, що використання препаратів на основі наносорбентів є ефективним при комплексному лікуванні відповідних уражень твердих тканин зубів і слизової оболонки порожнини рота різної етіології як на етапах лікування, так і при індивідуальній гігієні порожнини рота. За рахунок гладенької поверхні часточок пасти вона не призводить до підвищеного стирання твердих тканин зубів, що

Таблиця 1

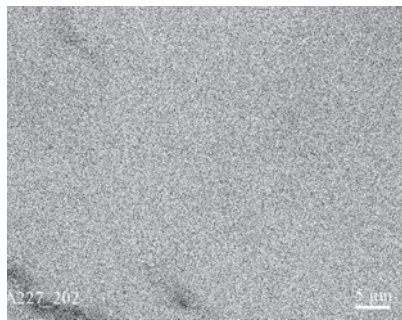
**Вміст мінеральних елементів у зубній пасти «Lactalut Extra Sensitive» за даними рентгеноспектральних досліджень**

Хімічний елемент	Підрахунок (кількість)	Інтенсивність
<b>Елементи, присутні в зубній пасти</b>		
Si (кремній)	3844	+++++
Al (алюміній)	106	++++
Cl (хлор)	257	++++
Au (золото)	204	++++
K (калій)	180	+++
I (йод)	27	++
<b>Елементи, можливо, присутні в зубній пасти</b>		
Tl (талій)	39	+
S (сірка)	12	+
I (йод)	27	+

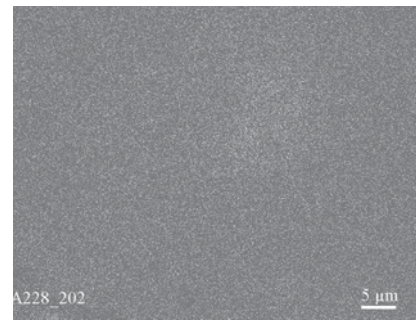




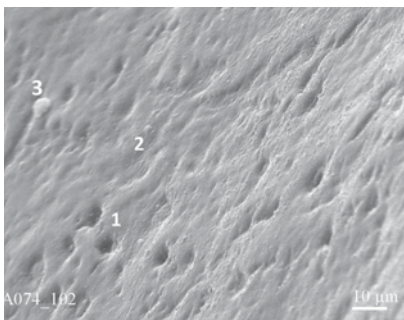
**Рис. 5.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Lacalut Extra Sensitive». Незначні скупчення конгломератів алюмінію. Мікрофотографія, збільшення  $\times 2000$ .



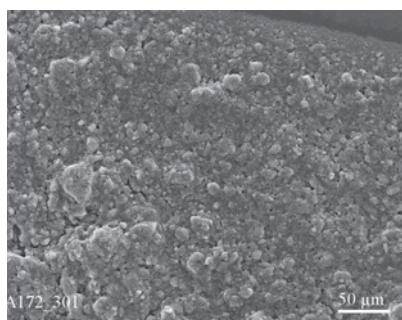
**Рис. 6.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Lacalut Extra Sensitive». Рівномірне розташування часточок кремнію по всій поверхні зубної пасти. Мікрофотографія, збільшення  $\times 2000$ .



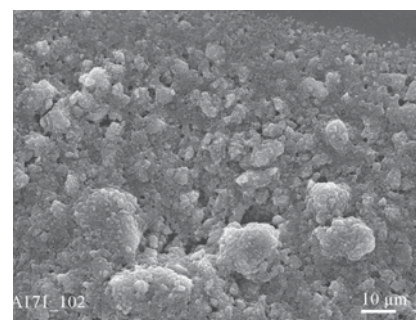
**Рис. 7.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Lacalut Extra Sensitive». Рівномірне розташування часточок калію по всій поверхні зубної пасти. Мікрофотографія, збільшення  $\times 2000$ .



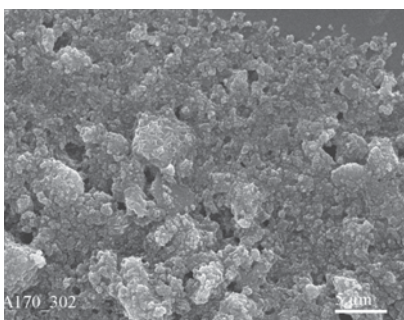
**Рис. 8.** Растрова електроннограма поверхні зуба після обробки зубною пастою «Lacalut Extra Sensitive». Наявні на поверхні емалі дефекти (1), заповнені часточками зубної пасти (2, 3). Мікрофотографія, збільшення  $\times 1000$ .



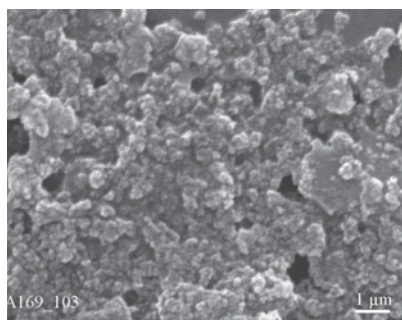
**Рис.9.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення  $\times 300$ .



**Рис. 10.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення  $\times 1000$ .



**Рис.11.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення  $\times 3000$ .



**Рис.12.** Растрова електроннограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія» на Cu-вмісній підкладці. Мікрофотографія, збільшення  $\times 10000$ .

важливо в разі лікування підвищеної чутливості (гіперестезії) емалі зубів. При нанесенні наносорбента всі тканини (зокрема емаль зуба) покриваються рівномірним шаром часточок твердої основи зубної пасти (рис. 5). Це дозволяє пасті закрити практично всі мікротріщини емалі й у разі оголення дентину – відкриті дентинні трубочки. Це

дає змогу даній зубній пасті мати десенситайзерну дію.

Рентгеноспектральний аналіз дозволяє виявити мінеральні компоненти зубної пасти «Lacalut Extra Sensitive» (табл. 1).

Рентгеноспектральний аналіз виявив у зубній пасті «Lacalut Extra Sensitive» значну кількість кремнію, калію і хлору, також було визначено наявність алюмінію. Кремній забезпечує очищувальні властивості, калій – десенситайзерний ефект, алюміній – капілярпротекторну, очищувальну та десенситайзерну дію, а хлор – антибактеріальні властивості.

На досліджуваній ділянці кремній розташований рівномірно й у великій кількості в усій масі зубної пасти. Хлор і калій розташовані на

досліджуваній ділянці рівномірно.

Проведене рентгеноспектральне дослідження показало, що в зубній пасті «Lacalut Extra Sensitive» кремній розташований по всій поверхні зубної пасти (рис. 9). Алюміній утворює незначні конгломерати, рівномірно розміщені по всій поверхні на тлі скупчень кремнію.

Зокрема, рентгеноспектральний аналіз виявив досить значну кількість кремнію, у меншій мірі алюмінію і хлору, також було визначено наявність сірки. Кремній забезпечує очищувальні властивості, алюміній – капіляропротекторну, очищувальну та десенситайзерну дію, а хлор – антибактеріальні властивості. Калій забезпечує десенситайзерну дію й рівномірно розподіляється в масі зубної пасти (рис. 9). У поєднанні з низкою інших активних елементів даної зубної пасти це надає їй значні хороші очищувальні та десенситайзерні властивості.

Дана паста містить активні сполуки фтору, що надає їй антибактеріальні та протикаріозні властивості. Дані сполуки пригнічують умовно-патогенну мікрофлору й тим самим запобігають утворенню зубних відкладень.

У значній мірі дана паста містить десенситайзерні агенти, такі як сполуки алюмінію, калію та фтору. Досить значна кількість сполук кремнію надає пасті абразивність, що дозволяє видалити зубні бляшки й одночасно не травмувати поверхню емалі зуба. Наявність детергентів полегшує розчинення зубних бляшок і завдяки утворенню піни забезпечує їх більш ефективне видалення з порожнини рота.

Таким чином, проведений аналіз показує наявність у зубній пасті «Lacalut Extra Sensitive» компонентів, які полегшують видалення зубних відкладень і надають пасті десенситайзерні властивості, що робить її досить ефективною для зниження підвищеної чутливості твердих тканин зуба.

Електронно-мікроскопічне дослідження зубної пасти порівняння «Sensodyne швидка дія» показало наявність у ній часточок твердої основи зубної пасти аналогічного розміру. Розмір часточок менше одного мікрона, але присутні поодинокі часточки розміром 2,5 мікрона. Часточки зубної пасти мають округлу форму та гладеньку атравматичну поверхню. Розмір часточок дозволяє закривати мікротріщини поверхні емалі та відкриті дентинні трубочки. Гладенька поверхня дозволяє поліру-

вати мікроподряпини на емалі. Проте при збільшенні в 1000 разів помітні конгломерати твердої основи зубної пасти розміром більше 10 мікрон (рис. 10–14).

Вивчення мікроструктури зубної пасти при збільшенні у 300 разів у зразках представило частки зубної пасти «Sensodyne швидка дія» різної форми й розміру – від 2 до 50 мікрон (рис. 10). В основному переважають часточки з округлими краями. При збільшенні в 1000 і 3000 разів виявлені конгломерати з часточками малих розмірів та округлої форми (рис. 11–12). Збільшення в 10000 разів показало, що розмір часточок зубної пасти складає менше одного мікрона, і вони розташовуються щільно (рис. 13). Малі розміри дозволяють закривати відкриті дентинні трубочки зуба.

Рентгеноспектральний аналіз дозволяє виявити мінеральні компоненти зубної пасти «Sensodyne швидка дія» (табл. 2).

Наявність у зубній пасті абразивів різного розміру й форми сприяє очищенню емалі зуба, а за рахунок гідроксиапатиту і фториду натрію відбувається її зміцнення, тому що під час чищення ці компоненти вбудовуються в поверхневий шар емалі, завдяки чому відновлюються тканини кожного зуба (рис. 14).

Рентгеноспектральний аналіз виявив у зубній пасті «Sensodyne швидка дія» значну кількість кремнію і стронцію, також була визначена незначна кількість калію. Кремній забезпечує очищувальні властивості, калій, стронцій – десенситайзерний ефект, а хлор – антибактеріальні властивості. Однак звертає на себе увагу наявність у цій пасті конгломератів значного розміру, що може мати травмуючу дію на поверхню емалі зуба.

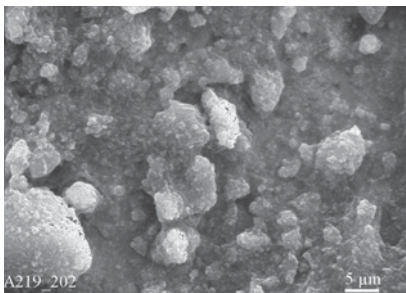
Проведений аналіз показує наявність у зубній пасті «Sensodyne швидка дія» компонентів, які полегшують видалення зубних відкладень, надають пасті десенситайзерні властивості, що робить її досить ефективною для зниження підвищеної чутливості твердих тканин зуба.

Таблиця 2

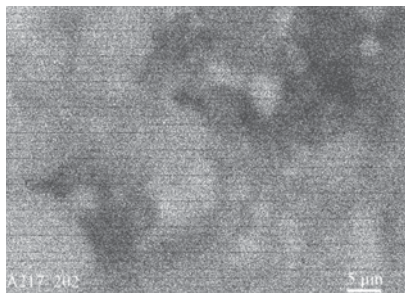
Вміст мінеральних елементів у зубній пасті «Sensodyne швидка дія» за даними рентгеноспектральних досліджень

Хімічний елемент	Підрахунок (кількість)	Інтенсивність
<b>Елементи, присутні в зубній пасті</b>		
Si (кремній)	3707	+++++++
Sr (стронцій)	425	++
Au (золото)	183	++++
Os (осмій)	182	+++++
Pb (свинець)	40	++++
S (сірка)	37	+++++
Cl (хлор)	22	++
Na(натрій)	12	++
<b>Елементи, можливо, присутні в зубній пасті</b>		
Sn (станум)	36	+
K (калій)	31	+
Pr (празеодим)	7	++
Sc (скандій)	2	++

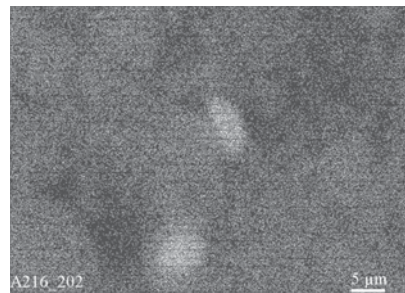




**Рис. 13.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія». Наявність у зубній пасті абразивів різного розміру й форми. Мікрофотографія, збільшення  $\times 2000$ .



**Рис. 14.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія». Рівномірне розташування часточок кремнію по всій поверхні зубної пасти. Мікрофотографія, збільшення  $\times 2000$ .



**Рис. 15.** Растрова електронограма твердої складової зубної пасти «Sensodyne швидка дія». Рівномірне розташування часточок стронцію по всій поверхні зубної пасти. Мікрофотографія, збільшення  $\times 2000$ .

### Висновки

1. У значній мірі Lacalut Extra Sensitive містить десенситайзерні агенти, такі як сполуки алюмінію, калію та фтору. Досить значна кількість сполук кремнію надає пасті абразивність, що дозволяє видалити зубні бляшки й одночасно не травмувати поверхню емалі зуба. Наявність детергентів полегшує розчинення зубних бляшок і завдяки утворенню піни забезпечує більш їх ефективне видалення з порожнини рота. Таким чином, проведений аналіз показує наявність у зубній пасті «Lacalut Extra Sensitive» компонентів, які полегшують видалення зубних відкладень, надають пасті десенситайзерні властивості, що робить її досить ефективною для зниження підвищеної чутливості твердих тканин зуба.
2. Рентгеноспектральний аналіз виявив у зубній пасті «Sensodyne швидка дія» значну кількість кремнію і стронцію, також була визначена незначна кількість калію. Кремній забезпечує очищувальні властивості, калій, стронцій – десенситайзерний ефект, а хлор – антибактеріальні властивості. Однак звертає на себе увагу наявність у цій пасті конгломератів значного розміру, що може мати травмуючу дію на поверхню емалі зуба. Проведений аналіз показує наявність у зубній пасті «Sensodyne швидка дія» компонентів, які полегшують видалення зубних відкладень і надають пасті десенситайзерні властивості, що робить її досить ефективною для зниження підвищеної чутливості твердих тканин зуба.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Vavilyuk A. Vosstanovlenie emali v protsesse otbelivaniya zubov. Institut stomatologii. – 2005; 3: 104 [in Russian]
2. Volkov EA. Primenenie mineralizuyushchego sredstva BV dlya ustraneniya giperestezii TTZ v kompleksnom lechenii bolezney parodonta. Sbornik trudov 3-y Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. «Obrazovanie, nauka i praktika v stomatologii». – 2006; 46–47 [in Russian]
3. Volkov EA. Razrabotka, eksperimentalnoe i klinicheskoe obosnovanie primeneniya mineralizuyushchih sredstv v kompleksnom lechenii bolnykh s patologiy tverdykh tkany zubov. [thesis]. Moskou; 2007. 24 p. [in Russian]
4. Garazha NN., Garazha SN., Garazha IS. Povyshenie rezistentnosti dentina s pomoshchyu preparatov, sodержaschih gidroksiapatit i ftor. Materialy konferentsii, posvyaschennye 100-letiyu so dnya rozhdeniya EE. Platonova. M. – 2001; 18–20 [in Russian]
5. Zhitkov MYu. Vliyaniye immobilizovannoy shelochnoy fosfatazy slynuyi na protsessy remineralizatsii. Stomatologiya 1999; 5: 12–15 [in Russian]
6. Kramar SV., Gonibova AA. Eksperimentalnoe obosnovanie primeneniya ftorgidroksiapatita dlya povysheniya rezistentnosti tverdykh tkany i pulpy zubov posle odontopreparirovaniya. Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya «Obrazovanie, nauka i praktika v stomatologii» po ob'edinennoy tematike «Parodontologiya», 3-ya: Materialy. – 2006; 186–187 [in Russian]
7. Makeeva MK. Tehnologiya Pro-Argin i vyisokoochischayushiy karbonat kaltsiya: otbelivaniye bez pobochnykh effektov. Obzor literatury. Stomatologiya segodnya. – 2011; 2: 102 [in Russian]
8. Sarap LR, Fedorov KP, Kupets TV. Ispolzovanie «R.O.C.S. Medical Minerals» v klinicheskoy praktike. Klin stomatol. – 2006; 2: 52–56 [in Russian]
9. Ulitovskiy S.B. Profilaktika nekarioznykh porazheniy zubov. Novoe v stomatologii. – 2001; 10: 32–34 [in Russian]
10. Fedorov YuA, Tumanova SA, Drozhzhina VA, Matello SK. Issledovanie vliyaniya remineralizuyushchih sostavov na sostoyaniye tverdykh tkany zubov. Profilaktika today. – 2008; 8; 22 [in Russian]
11. Addy M, Dummer PM, Hunter ML, Kingdon A, Shaw WC. The effect of tooth brushing frequency, tooth brushing hand, sex and social class on the incidence of plaque, gingivitis and pocketing in adolescents: a longitudinal cohort study. Community Dent Health. – 1990; 7: 237–247
12. Amis CA, Micheloni CD, Giannini M, Chan DC. Occluding effect of dentifrices on dental tubules. J Dent. – 2003; 31: 577–584
13. Chidchuanngchai W, Vongsavan N, Mauhews B. Sensory transduction mechanisms responsible for pain caused by cold stimulation of dentine in man. Arch Oral Biol. – 2007; 52: 154–160
14. Clayton DR, McCarthy D, Gillam DG. A study of the prevalence and distribution of dentine sensitivity in a population of 17-58-year-old serving personnel on an RAF base in the Midlands. J Oral Rehabil. – 2002; 29: 14–23
15. Dowell P, Addy M. Dentine hypersensitivity—a review. Etiology. Symptoms and theories of pain production. J Clin Periodontol. – 1983; 10: 341–350
16. Gillam DG, Seo HS, Newman HN, Bulman JS. Comparison of dentine hypersensitivity in selected occidental and oriental populations. J Oral Rehabil. – 2001; 28: 20–25
17. Gillam DG. The assessment and treatment of cervical dentinal sensitivity. DDS Thesis, University of Edinburgh. Scotland. – 1992; 15–18
18. Gillam DO, Orchardson R. Advances in the treatment of root dentin sensitivity: mechanisms and treatment principles. Endod Topics. – 2006; 13: 13–33
19. Grossman L. A systematic method for the treatment of hypersensitive dentine. J Am Dent Assoc 1935; 22: 592–598
20. Haywood VB. Dentine hypersensitivity: bleaching and restorative considerations for successful management. Int Dent J. – 2000; 52: 376–384
21. Ikeda T, Nakano M, Bando E, Suzuki A. The effect of light, premature occlusal contact on tooth pain threshold in humans. J Oral Rehabil. – 1998; 25: 589–595

22. Irvine JH. Root surface sensitivity: a review of etiology and management. *J N Z Soc Periodontol.* – 1988; 66
23. Litonjua LA, Andreana S, Bush PJ, Tobias TS, Cohen RE. Noncarious cervical lesions and abfractions: are-evaluation. *J Am Dent Assoc.* – 2003; 134: 845–850
24. Marini MG, Greggi SLA, Passanezi E, Sant'Ana ACP. Gingival recession: prevalence, extension and severity in adults. *J Appl Oral Sci.* – 2004; 12: 250–255
25. Markowitz K, Pashley DH. Personal reflections on a sensitive subject. *J Dent Res.* – 2007; 86: 292–295
26. Mayhew RB, Jessee SA, Martin RE. Association of occlusal, periodontal, and dietary factors with the presence of non-carious cervical dental lesions. *Am J Dent.* – 1998; 11: 29–32
27. Osborne-Smith KL, Burke FJ, Wilson NH. The aetiology of the non-carious cervical lesion. *Int Dent J.* – 1999; 49: 139–143
28. Pashley DH. Dentin permeability. Dentin sensitivity and treatment through tubule occlusion. *J Endod* 1986; 12: 465–474.
29. Prati C, Chersoni S, Lucchese A, Pashley DH, Mongiorgi R. Dentin permeability after toothbrushing with different toothpastes. *Am J Dent.* – 1999; 12: 190–193
30. Prati C, Montebugnoli L, Suppa P, Valdre G, Mongiorgi R. Permeability and morphology of dentin after erosion induced by acidic drinks. *J Periodontol.* – 2003; 74: 428–436
31. Prati C, Venturi L, Valdre G, Mongiorgi R. Dentin morphology and permeability after brushing with different toothpastes in presence and absence of smear layer. *J Periodontol.* – 2002; 73: 183–190
32. Rapp R, Avery JK, Strachan OS. Possible role of the acetylcholinesterase in neural conduction within the dental pulp. In: *Biology of the dental pulp organ.* Finn SB ed, University of Alabama Press, Birmingham 1968; 309–331
33. Rees JS, Jin LJ, Lam S, Kudanowska L, Vowles R. The prevalence of dentine hypersensitivity in a hospital clinic population in Hong Kong. *J Dent.* – 2003; 31: 453–461
34. Scherman A, Jacobsen PL. Managing dentin hypersensitivity: what treatment to recommend to patients. *J Am Dent Assoc.* – 1992; 123: 57–61
35. Tredwin CJ, Naik S, Lewis NJ, Scully C. Hydrogen peroxide toothwhitening (bleaching) products: review of adverse effects and safety issues. *Br Dent J.* – 2006; 200: 7: 371–376
36. West NX. Dentine hypersensitivity: preventive and therapeutic approaches to treatment. *Periodontol.* – 2008; 2000: 48: 31–41

## Микросостав и микроструктура зубных паст для лечения повышенной чувствительности твердых тканей зубов

Ю.Г. Коленко, К.О. Мьялковский

**Актуальность.** Распространенность повышенной чувствительности твердых тканей зубов варьирует от 64 до 92 % в зависимости от пола и возраста. Она является одним из первых признаков патологии тканей пародонта, которые могут протекать на фоне клинически неизмененных тканей.

**Цель:** изучить микросостав и микроструктуру зубных паст для лечения повышенной чувствительности твердых тканей зубов при патологии тканей пародонта.

**Материалы и методы исследования.** Для проведения сканирующей электронно-микроскопического исследования были отобраны две пасты для лечения повышенной чувствительности твердых тканей зубов, заявленные производителем.

**Результаты.** Проведенный анализ показал, что размер частиц зубной пасты «Lacalut Extra Sensitive» составляет менее одного микрона, они имеют округлую форму гладкую поверхность. В значительной степени Lacalut Extra Sensitive содержит десенситайзерные агенты, такие как соединения алюминия, калия и фтора. Достаточно значительное количество соединений кремния придает пасте абразивность, что позволяет удалить зубные бляшки и одновременно не травмировать поверхность эмали зуба.

Электронно-микроскопическое исследование зубной пасты «Sensodyne быстрое действие» показало, что размер частиц менее одного микрона, но присутствуют единичные частицы размером в 2,5 микрона. Рентгеноспектральный анализ зубной пасты «Sensodyne быстрое действие» обнаружил значительное количество кремния и стронция в зубной пасте, также было определено незначительное количество калия.

**Выводы.** Наличие в выбранных зубных пастах компонентов, которые облегчают удаление зубных отложений, придает пастам десенситайзерные свойства, что делает их достаточно эффективными для снижения повышенной чувствительности твердых тканей зуба.

**Ключевые слова:** повышенная чувствительность твердых тканей зуба, зубная паста, Lacalut Extra Sensitive, «Sensodyne быстрое действие».

## Microstructure of tooth pastes for the treatment of hypersensitivity of teeth

Yu. Kolenko, K. Myalkovskiy

**Actuality.** The prevalence of hypersensitive of hard tissue teeth varies from 64 to 92 %, depending on gender and age. It is one of the first signs of the pathology of periodontal tissues, which can occur on the background of clinically unaffected tissues.

**The aim:** to study the micro-composition and microstructure of toothpastes for the treatment of hypersensitivity of hard dental tissues in case of periodontal tissue pathology.

**Materials and methods of research.** For carrying out scanning electron-microscopic research we selected two pastes for the treatment of hypersensitivity of hard tissues of teeth declared by the manufacturer.

**Results:** the analysis showed that the particle size of the Lacalut Extra Sensitive toothpaste is less than 1 micron, they have a rounded smooth surface. Lacalut Extra Sensitive largely contains desensitizing agents, such as aluminum, potassium, and fluorine compounds. A sufficiently significant amount of silicon compounds gives the paste abrasiveness, which allows you to remove dental plaques and at the same time not to injure the surface of the tooth enamel.

Electron microscopic examination of the Sensodyne fast action toothpaste showed that the particle size is less than 1 micron, but single particles of 2.5 micron are present. X-ray analysis of the toothpaste «Sensodyne quick action» found a significant amount of silicon and strontium in the toothpaste, a small amount of potassium was also determined.

**Conclusion.** The analysis shows the presence of components in selected toothpastes, which facilitate the removal of dental deposits, provide desensitizing properties of pastes, which makes them quite effective for reducing the increased sensitivity of hard tooth tissues.

**Key words:** hypersensitivity of hard tooth tissues, toothpaste, Lacalut Extra Sensitive, «Sensodyne quick action».

Ю.Г. Коленко – Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна.

К.О. Мьялковський – Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ, Україна.