

## ОРИГІНАЛЬНА СТАТТЯ

УДК 616.314.13-053.2-085:615.454.1:[546.1+546.18+546.46

## ВИВЧЕННЯ ЗМІН НЕЗРІЛОЇ ЕМАЛІ ПОСТІЙНИХ ЗУБІВ ПІД ВПЛИВОМ РЕМІНЕРАЛІЗУЮЧОГО ГЕЛЮ З ВМІСТОМ КАЛЬЦІЮ, ФОСФОРУ ТА МАГНІЮ



Сороченко Григорій Валерійович,  
e-mail: sorochenkogw@mail.ru

Сороченко Г.В.

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

**Ключові слова:** емаль, постійні зуби, мінералізація, ремінералізуючий гель, кальцію гліцерофосфат, магнію хлорид, профілактика карієсу.

**Вступ.** В умовах високої розповсюдженості та інтенсивності карієсу постійних зубів, питання вибору оптимальних засобів екзогенної профілактики карієсу постійних зубів залишається актуальним, особливо для дітей віком 5-18 років [1-5].

Питанням розробки, впровадження та оцінки ефективності найкращих засобів профілактики карієсу приділяється значна увага [5-9]. Сучасні засоби екзогенної профілактики карієсу зубів представлені на ринку у вигляді паст, гелів, лаків, розчинів, кремів, пінок тощо [2,3,10,11]. Усі ці засоби також широко застосовуються для профілактики та лікування некаріозних уражень твердих тканин зубів, гіперестезії, патологічного стирання зубів, відбілювання тощо [3,8,11-13]. Своєчасне надходження основних протикаріозних сполук (кальцію, фосфору, фтору, магнію тощо) має забезпечити формування повноцінної карієсрезистентної структури незримої емалі, а після закінчення етапу дозрівання – підтримання гомеостазу [2,3,11]. Зважаючи на терміни прорізування постійних зубів (тенденції до передчасного прорізування), небезпеку поєданого впливу факторів ризику розвитку карієсу (незадовільна гігієна порожнини рота, низький вихідний рівень мінералізації, ортодонтична патологія, неконтрольоване вживання вуглеводів), відсутність диспансерного нагляду та нехтування профілактичними заходами, застосування мінералізуючих засобів має бути найбільш активним у віці до 15 років [1-3,10,11,15,16].

Тому актуальним є вивчення впливу сучасних засобів екзогенної профілактики карієсу на незрілу емаль пост-

ійних зубів в період інтенсивної вторинної мінералізації за допомогою новітніх методів дослідження.

**Мета дослідження** - вивчення *in vitro* змін хімічного складу та морфологічної структури поверхневого шару емалі постійних зубів, які ще не прорізулися, під впливом ремінералізуючого гелю, який містить кальцію гліцерофосфат, магнію хлорид та ксиліт.

### Матеріали і методи дослідження.

Для проведення дослідження було використано 30 зразків емалі постійних зубів.

Зразки емалі отримували з зачатків інтактних третіх постійних молярів, які були видалені за ортодонтичними показаннями у дітей віком 13-16 років. Одразу після видалення зачатку зуба по лінії емалево-цементного з'єднання відібрали коронку зуба та видаляли залишки м'яких тканин. Отримані коронки зубів промивали в дистильованій воді за допомогою ультразвуку.

Емаль 10 зубів досліджували одразу. Інші 20 зубів були доволно розподілені порівну на дві групи. Вони були розміщені у двох окремих герметичних боксах (по 10 зразків у боксі), які були заповнені штучною слиною (Т. Fusayama, 1975). У подальшому зразки емалі першої (основної) групи обробляли зубним гелем "R.O.C.S.® Medical minerals" (CaPMgX) (склад: Aqua, Glycerin (Sorbitol), Xylitol, Hydroxyethylcellulose, Calcium Glycerophosphate, Polysorbate-20, Flavor, Methylparaben, Magnesium Chloride, Hydroxypropyl Guar; активні компоненти - Calcium Glycerophosphate, Magnesium Chloride, Xylitol; формулу запатентовано EA011254) (WDS, Росія-Швейцарія).

Зразки другої групи слугували контролем, їх нічим не обробляли. Обробку зразків проводили на початку дослідження, через 3, 6 та 9 місяців курсами по 10 днів, двічі на день по 30 хвилин згідно рекомендації виробника.

Зразки емалі для подальших досліджень зрізали з вестибулярної та оральної поверхонь коронкової частини зубів за допомогою алмазного диску товщиною 0,2 мм під струменем води, очищували за допомогою ультразвуку, знежирювали та вакуумували. Поверхні зразків не напилували для максимальної достовірності результату. Дослідження поверхневого шару емалі проводили на початку експерименту та через 12 місяців в 2 етапи.

Поверхню зразків спочатку аналізували за допомогою вторинного електронного методу в скануючому електронному мікроскопі (SEM, INCA PENTA FETЧЗ, Oxford Instruments, Co., UK) із збільшенням від 200 до 5000. На другому етапі визначали кількісний хімічний склад поверхневого шару емалі методом рентгенфотоелектронної спектроскопії (X-ray, EDS) за допомогою Оже-мікрозонду JAMP-9500F (Field Emission Auger Microprobe) апарату JEOL JSM 5310LV (Японія). Для кожного зразка проводили аналіз в 5-7 точках поверхні. Результати обчислювали у вагових відсотках. Дослідження виконані у відділі фізико-хімічних досліджень матеріалів (завідувач відділу – академік НАН України Г.М.Григоренко) Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України. Особлива подяка висловлюється відповідальному науковому співробітнику відділу Л.М.Капітанчуку.

Статистичну обробку результатів лабораторних та клінічних досліджень проводили з використанням програм МЕДСТАТ. Враховували середню арифметичну (M) та стандартну похибку середньої арифметичної (m). Достовірність відмінностей середніх величин оцінювали з використанням t-критерію Стьюдента.

#### Результати дослідження та їх обговорення.

Результати дослідження хімічного складу поверхневого шару незрілої емалі постійних зубів методом рентгенфотоелектронної спектроскопії представлені в табл. 1.

Результати дослідження свідчать про те, що найбільш представленими хімічними елементами емалі є кисень (O), кальцій (Ca), фосфор (P) та карбон (C). Також було виявлено 6 елементів, кількість яких перевищувала 0,01 %

вагових: нітроген (N), натрій (Na), магній (Mg), фтор (F), хлор (Cl) та сіліцій (Si) (Табл. 1).

Аналіз хімічного складу поверхневого шару незрілої емалі постійних зубів свідчить про те, що протягом усього експерименту в поверхневому шарі досліджуваних зразків основної та контрольної груп відбувалися достовірні зміни вмісту карбону, магнію, хлору, сіліцію, нітрогену та кальцію, а також співвідношення кальцій/фосфор.

Вміст кальцію в поверхневому шарі емалі зачатків на початку дослідження дорівнював  $22,53 \pm 0,98$ . Достовірні зміни кількості кальцію в зразках емалі постійних зубів були отримані в групі 1 (CaPMgX) після 12-ти місяців експерименту. Рівень кальцію у досліджуваних зразках групи 1 (CaPMgX) зріс відповідно до  $28,07 \pm 0,94$  (24,6 %) ( $p < 0,05$ ). Вміст кальцію в поверхневому шарі емалі в групі 2 (контроль) через 12 місяців збільшився до  $24,62 \pm 0,64$ , однак результат був статистично недостовірним ( $p > 0,05$ ).

Встановлено достовірне зниження вмісту карбону в зразках емалі основної (CaPMgX) та контрольної груп. Кількість карбону в емалі зразків на початку експерименту дорівнювала  $8,12 \pm 0,53$ . Після 12 місяців експерименту в зразках емалі групи 1 (CaPMgX) вміст карбону достовірно зменшився до  $5,12 \pm 0,4$  (36,9 %), в групі контролю - до  $5,87 \pm 0,33$  (27,7 %) ( $p < 0,05$ ).

Вміст сіліцію в зразках емалі на початку дослідження ( $0,09 \pm 0,007$ ) був достовірно вищим за показники основної ( $0,02 \pm 0,006$ ) та контрольної ( $0,01 \pm 0,005$ ) груп після 12-и місяців експерименту ( $p < 0,05$ ).

Достовірне зниження кількості карбону та сіліцію наприкінці дослідження в основній та контрольній групах може свідчити про зростання карієсрезистентності емалі, так як більшість авторів відносять дані хімічні елементи до групи карієсогенних [17-19].

Результати дослідження доводять достовірне підвищення вмісту магнію в зразках емалі постійних зубів в групі 1 (CaPMgX). Кількість магнію в емалі зразків цієї групи через 12 місяців становила  $0,33 \pm 0,05$ , що було достовірно вище за початковий рівень ( $0,18 \pm 0,03$ ) ( $p < 0,05$ ). В групі контролю аналогічний показник недостовірно зріс в 1,5 рази та дорівнював  $0,24 \pm 0,04$  ( $p > 0,05$ ).

Було виявлено, що кількість хлору в поверхневому шарі емалі зачатків зубів становила  $0,6 \pm 0,05$ . Через 12

Таблиця 1.

Зміни хімічного складу поверхневого шару незрілої емалі зачатків постійних зубів під впливом ремінералізуючого гелю з вмістом кальцію, фосфору та магнію

Група та час дослідження	Вміст хімічних елементів (% вагові)										
	C	O	F	Na	Mg	P	Cl	Ca	Si	N	Ca/P
Початок дослідження	8,12± 0,53	49,14± 6,18	0,08± 0,02	0,43± 0,07	0,18± 0,03	16,44± 1,23	0,6± 0,05	22,53± 0,98	0,09± 0,007	2,39± 0,44	1,37± 0,05
Група 1 (CaPMgX) 12 місяців	<b>5,12± 0,4*</b>	47,44± 4,15	0,17± 0,04	0,34± 0,05	<b>0,33± 0,05*</b>	17,27± 0,91	0,52 0,06	<b>28,07± 0,94**</b>	<b>0,02± 0,006*</b>	<b>0,72± 0,18*</b>	<b>1,65± 0,04**</b>
Група 2 (контроль) 12 місяців	<b>5,87± 0,33*</b>	50,43± 4,98	0,11± 0,03	0,42± 0,08	0,24± 0,04	16,98± 0,76	<b>0,41± 0,03*</b>	24,62± 0,64	<b>0,01± 0,005*</b>	<b>0,91± 0,15*</b>	1,45± 0,04

\* – достовірність відмінностей ( $p < 0,05$ ) порівняно з початковим рівнем

m – достовірність відмінностей ( $p < 0,05$ ) показників основної та контрольної груп наприкінці експерименту

місяців достовірно зниження вмісту хлору було зафіксовано лише в групі контролю -  $0,41 \pm 0,03$  (31,7%) ( $p > 0,05$ ).

Вміст нітрогену в поверхневому шарі емалі зачатків на початку дослідження становив  $2,39 \pm 0,4$ . Через 12 місяців аналогічні показники основної ( $0,72 \pm 0,08$ ) та контрольної ( $0,91 \pm 0,15$ ) груп виявилися достовірно меншими ( $p < 0,05$ ), що може вказувати на підвищений вміст органічних речовин в емалі зачатка зуба.

Значення коефіцієнту кальцій/фосфор на початку експерименту становило  $1,37 \pm 0,05$ , що підтверджує існуючі дані про недостатній рівень мінералізації емалі постійних зубів, які щойно прорізилися. Під впливом досліджуваного ремінералізуючого гелю рівень мінералізації зразків емалі в основній групі (CaPMgX) достовірно зріс через 12 місяців до  $1,65 \pm 0,04$  (20,44%) ( $p < 0,05$ ). В групі контролю через 12 місяців дослідження відповідний результат збільшився на 5,84% та становив -  $1,45 \pm 0,04$ , однак результат був статистично недостовірним ( $p > 0,05$ ).

Отже, дослідження поверхневого шару емалі зачатків постійних зубів методом рентгенфотоелектронної спектроскопії встановило достовірні зміни хімічного складу та зростання рівня мінералізації під впливом ремінералізуючого гелю, який містить гліцерофосфат кальцію, магнію хлорид та ксиліт. Низький рівень мінералізації поверхневого шару емалі зачатків постійних зубів впродовж дослідження в групі контролю може свідчити про недостатній рівень карієсрезистентності як після прорізування постійного зуба, так і через 12 місяців після прорізування та бути фактором ризику розвитку карієсу.

Зміни рівня мінералізації емалі зачатків постійних зубів під впливом досліджуваного ремінералізуючого гелю підтверджувалися даними скануючої електронної мікроскопії (Рис. 1-3). На електронних мікрофотографіях під різним збільшенням спостерігались зміни ультраструктури поверхні емалі в групі 1 (CaPMgX) після 12-и місяців експерименту порівняно з початковим рівнем та групою контролю.

На поверхні зразків емалі на початку експерименту чітко простежуються перикимати (лінії Ретціуса), відмічаються чисельні кратери виходу емалевих призм, поверхня емалі тьмяна, шерехата (рис. 1а, 2а, 3а). Це свідчить про низький рівень мінералізації поверхневого шару емалі, відсутність захисного шару на поверхні, високу проникність незрілої емалі, наявність умов для додаткової ретенції мікроорганізмів. Наведені фактори зумовлюють низьку карієсрезистентність незрілої емалі та високий ризик вразливості емалі одразу після прорізування зуба.

Після 12 місяців в групі контролю перикимати залишаються чітко вираженими, кількість кратерів візуально є незмінною, однак порівняно з початковим рівнем поверхня виглядає більш згладженою та менш шерехатою (рис. 1б, 2б). При збільшенні в 5000 разів кратери виходу на поверхню емалевих призм є візуально глибшими, площа їх порівняно з початковим рівнем менша. Поверхня ділянок між кратерами є більш блискучою та згладженою (рис. 3б). Це може свідчити про те, що процеси мінералізації поверхневого шару незрілої емалі без додаткового застосування засобів екзогенної профілактики карієсу відбуваються повільно, що може зумовлювати низьку

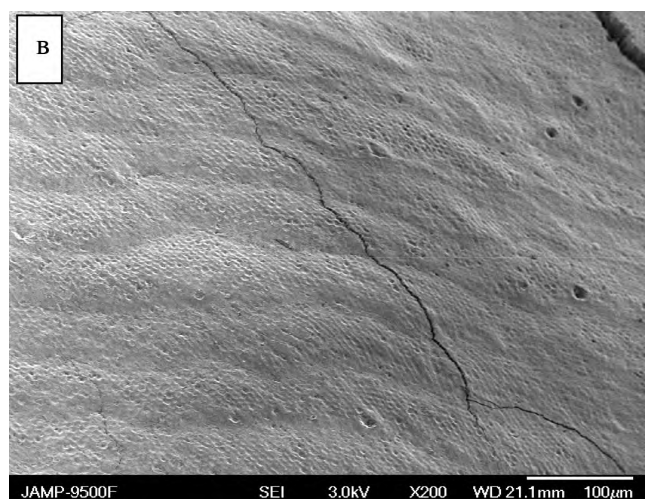
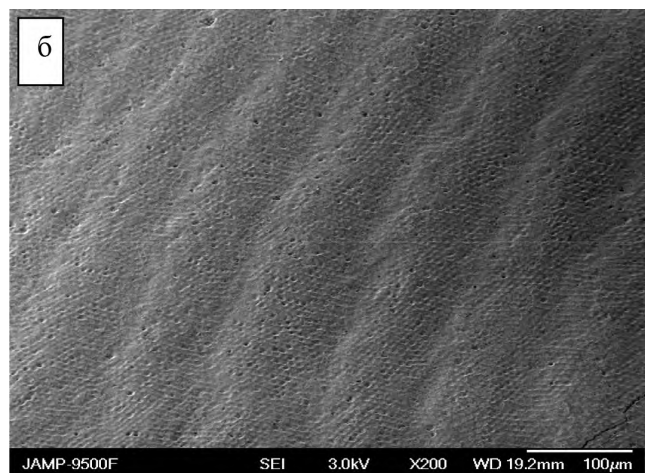
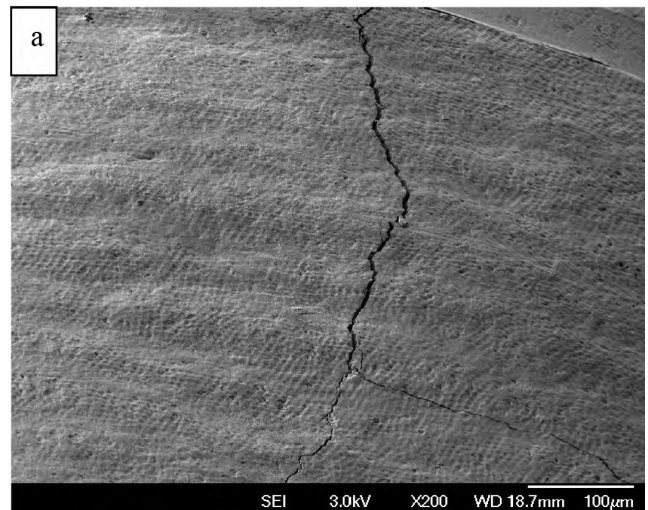
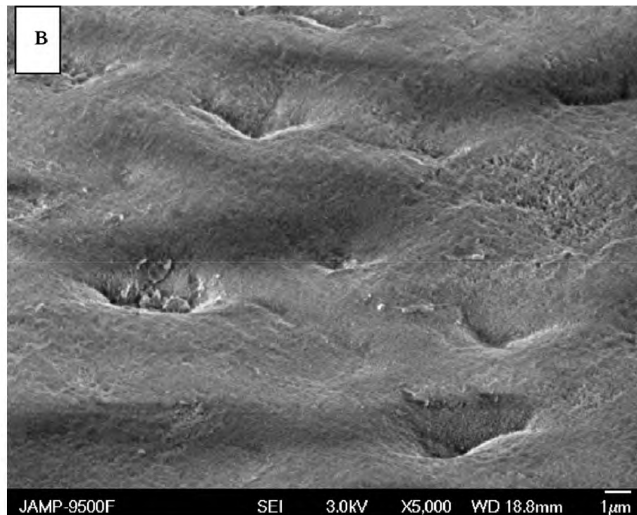
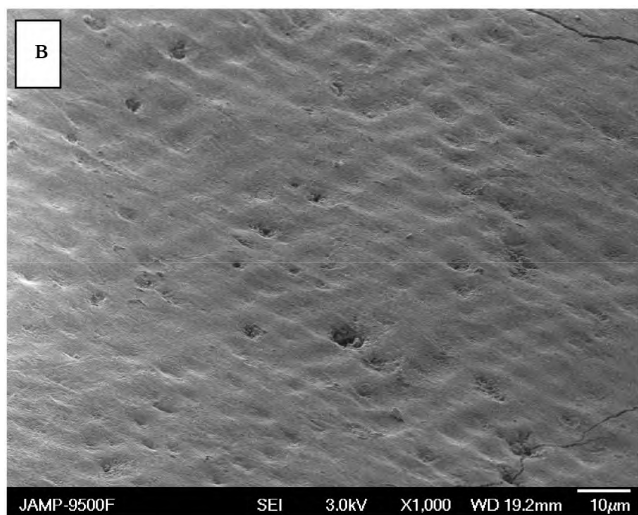
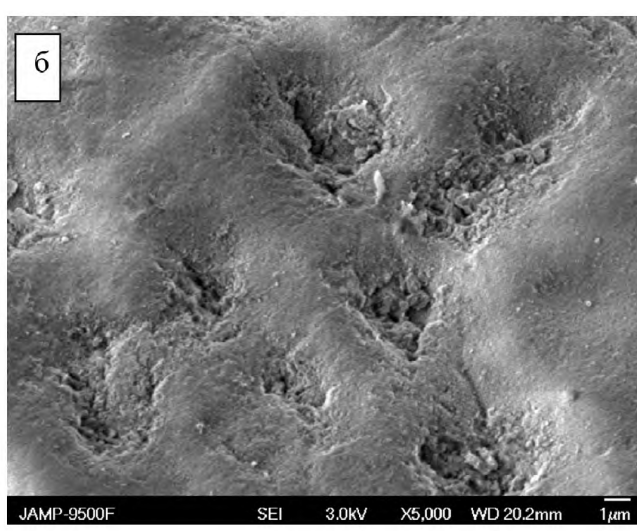
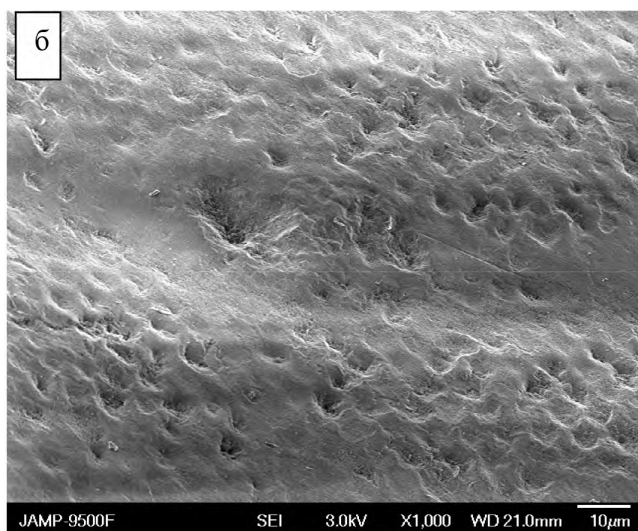
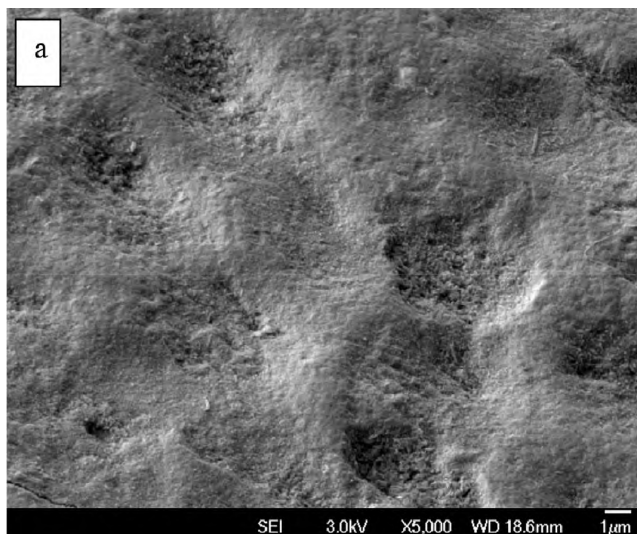
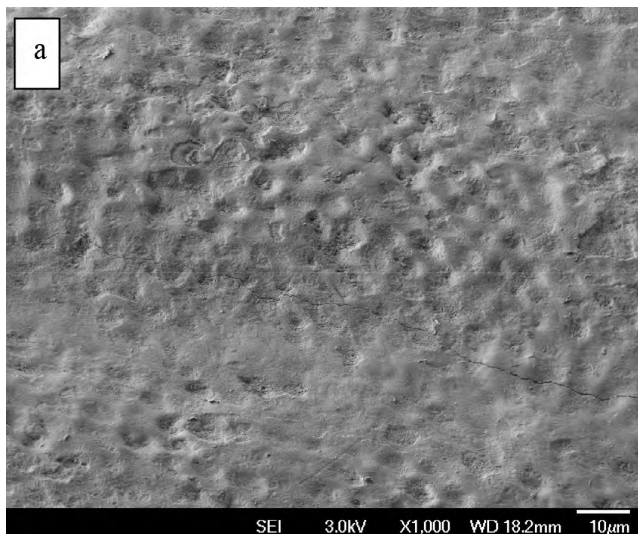


Рис. 1. Поверхня емалі зачатків постійних зубів на початку дослідження (а) та через 12 місяців в групі контролю(б) та під впливом ремінералізуючого гелю з вмістом кальцію, фосфору та магнію(в)(SEM, Ч200).



*Рис. 2. Поверхня емалі зачатків постійних зубів на початку дослідження (а) та через 12 місяців в групі контролю(б) та під впливом ремінералізуючого гелю з вмістом кальцію, фосфору та магнію(в)(SEM, Ч1000).*

*Рис. 3. Поверхня емалі зачатків постійних зубів на початку дослідження (а) та через 12 місяців в групі контролю (б) та під впливом ремінералізуючого гелю з вмістом кальцію, фосфору та магнію (в) (SEM, Ч5000).*

кратери виходу на поверхню емалевих призм є візуально меншими за площею, глибшими та згладженими, дно кратеру (поверхня емалевої призми) майже не візуалізується (рис. 3). Це ймовірно свідчить про відкладання та тривале збереження на поверхні емалі шару мінеральних сполук навіть після механічного та ультразвукового очищення поверхні при підготовці зразків, підтримання умов для повноцінної мінералізації та зростання карієсрезистентності.

**Висновки.** Таким чином, результати проведеного дослідження свідчать про те, що емаль зачатків постійних зубів є недостатньо мінералізованою та, відповідно, має недостатній рівень карієсрезистентності. Хімічний склад поверхневого шару емалі зачатків постійних зубів достовірно змінюється після 12 місяців застосування ремінералізуючого гелю, який містить гліцерофосфат кальцію, магнію хлорид та ксиліт (основна група). Без застосування додаткових засобів профілактики рівень карієсрезистентності емалі зачатків постійних зубів (група контролю) залишається недостатнім навіть через 12 місяців експерименту.

Отже, засоби екзогенної профілактики карієсу зубів, що містять гліцерофосфат кальцію, магнію хлорид та ксиліт, можуть бути рекомендовані для клінічного застосування одразу після прорізування постійних зубів на період не менше дванадцяти місяців (2-4 курси на рік по 10 днів, двічі на день по 30 хвилин).

#### **Конфлікт інтересів.**

Автор заявляє, що не має конфлікту інтересів, який може сприйматися таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

#### **Джерела фінансування.**

Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Хоменко Л. О. Контроль над карієсом зуба: еволюція концепції / Л.О.Хоменко, Н. В. Біденко, О.І. Остапко, І.М. Голубева, Г.В.Сороченко, Ю.М. Трачук // *Стоматологія: от науки к практике*. – 2013. – №1. – С. 53-65.
2. Хоменко Л. А. Профілактика стоматологічних захворювань: учебное пособие для студентов / [Хоменко Л. А., Савичук А. В., Біденко Н. В., Остапко Е. И., Шматко В. И., Антоничин Б. В., Вовченко Л. А., Карачевская Е.А., Немирович Ю. П., Плиска Е. Н.]. – К.: Книга плюс, 2007. – 126 с.

3. Леонтьев В. К. Профілактика стоматологічних захворювань / В.К.Леонтьев, Г.Н. Пахомов - М., 2007. – 430 с.
4. Окушко В. Р. Профілактика карієса: поиск путей повышения эффективности. // *Клиническая стоматология*. – 2011. – N 4 (60). – С.4-6.
5. Камина Т.В. Выбор реминерализующего препарата – вопрос серьезный / Т.В. Камина // *Вісник проблем біології і медицини*. – 2013. – Вип.4, Том 1(104). – С. 53-56.
6. Gjorgievska E., Nicholson J.W. A preliminary study of enamel remineralization by dentifrices based on recaldent™ (cpp-acp) and novamin® (calcium-sodium-phosphosilicate) // *Acta Odontol. Latinoam*. – 2010. – Vol.23. – №3. – P. 234-239.
7. Сысоева О.В. Оценка эффективности средств для реминерализующей терапии / О.В.Сысоева, О.В. Бондаренко, С.И. Токмакова, Е.Г.Дударева // *Проблемы стоматологии*. – 2013. – № 3. – С. 32-36.
8. Фатмаль Р.К. Сравнительная оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии / Р.К.Фатмаль, Ж.В.Соловьёва // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4. <http://www.science-education.ru/pdf/2014/4/525.pdf>
9. Laurence J. Walsh. Современное состояние средств реминерализации эмали // *Проблемы стоматологии*. – 2010. – Vol. 4. – P. 17-20.
10. Жаркова О.А. Реминерализующая терапия с использованием GC TOOTH MOUSSE / О.А. Жаркова, О.С. Лобкова // *Современная стоматология*. – 2011. – №2. – С. 43 – 46.
11. Попруженко Т.В. Профілактика карієса зубів с использованием средств, содержащих фториды, кальций и фосфаты: учеб.-метод. пособие / Т.В. Попруженко, М.И. Кленовская. – Минск: БГМУ. – 2010. – 258 С.
12. Федоров Ю. А. Клинические возможности применения современных реминерализующих составов у взрослых // Ю. А. Федоров, В.А.Дрожжина, С.К. Матело, С.А. Туманова / *Клиническая стоматология*. – №3(47). – 2008. – С. 32 – 34.
13. Гаджула Н.Г. Эффективность відбілювання дисколоритів вітальних зубів через підвищення резистентності емалі та дентину / Н.Г.Гаджула // *Новини стоматології*. – 2015. – №2(83). – С. 60 – 64.
14. Садовский В. В. Клинические технологии блокирования карієса / В.В. Садовский // М.: Медицинская книга, 2005. – 74 С.
15. Трачук Ю. М. Прогнозирование карієса постоянных зубов и его индивидуальная профилактика: Дис. канд. мед. наук: 14.01.22 / Трачук Юлия Михайловна – Киев, 2008. – 157 с.
16. Брусницина Е.В. Особенности созревания эмали премоляров / Е.В. Брусницина // *Проблемы стоматологии*. – 2010. – № 5. – С.36 – 40.
17. Ішутко І.Ф. Вплив хімічних елементів на структуру і властивості емалі (огляд літератури) / І.Ф. Ішутко // *Стоматологія: от науки к практике*. – 2014. – №1(2). – С. 29-37.
18. Боровский Е.В. Биология полости рта / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев. – М.: Медицина, Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 304 с.
19. Кодола Н.А. Микроэлементы в профилактике карієса зубов / Н.А. Кодола – К.: Здоров'я, 1979. – 160 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ НЕЗРЕЛОЙ ЭМАЛИ ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩЕГО ГЕЛЯ, КОТОРЫЙ СОДЕРЖИТ КАЛЬЦИЙ, ФОСФОР И МАГНИЙ

Сороченко Г.В.

Национальный медицинский университет имени А.А. Богомольца

**Цель** - изучение *in vitro* изменений химического состава и морфологической структуры поверхностного слоя эмали постоянных зубов, которые еще не прорезались, под воздействием реминерализующего геля, который содержит кальция глицерофосфат, магния хлорид и ксилит.

**Материалы и методы.** С помощью сканирующей электронной микроскопии и рентгенфотоэлектронной спектроскопии изучены *in vitro* изменения химического состава и морфологической структуры поверхностного слоя 30 образцов эмали зачатков постоянных зубов под воздействием реминерализующего геля, который содержит кальций, фосфор, магний и ксилит.

**Результаты.** Наиболее часто встречающимися химическими элементами эмали являются кислород (O), кальций (Ca), фосфор (P) и углерод (C). Также выявлены 6 элементов, количество которых превышало 0,01 % весовых: азот (N), натрий (Na), магний (Mg), фтор (F), хлор (Cl) и кремний (Si). Анализ химического состава поверхностного слоя эмали зачатков постоянных зубов свидетельствует о том, что в течение всего эксперимента под воздействием исследуемого геля в поверхностном слое происходят достоверные изменения содержания углерода, магния, азота, кремния и кальция, а также соотношения кальций/фосфор. Повышение уровня минерализации эмали зачатков постоянных зубов под воздействием реминерализующего геля, который содержит кальций, фосфор и магний, подтверждалось данными сканирующей электронной микроскопии.

**Выводы.** Установлено, что эмаль зачатков постоянных зубов является недостаточно минерализованной и, соответственно, имеет недостаточный уровень кариес-резистентности. Без применения дополнительных средств профилактики уровень кариесрезистентности эмали зачатков постоянных зубов остается недостаточным даже через 12 месяцев эксперимента. Химический состав поверхностного слоя эмали зачатков постоянных зубов изменяется под воздействием реминерализующего геля, который содержит кальций, фосфор и магний. Достижение оптимального уровня минерализации под воздействием реминерализующего геля, который содержит кальций, фосфор и магний, происходит в условиях эксперимента после 12 месяцев применения.

**Ключевые слова.** Эмаль, постоянные зубы, минерализация, реминерализующий гель, кальция глицерофосфат, магния хлорид, профилактика кариеса.

## INVESTIGATION OF PERMANENT TEETH IMMATURE ENAMEL CHANGES INFLUENCED BY REMINERALIZING GEL WHICH CONTAINS CALCIUM, PHOSPHORUS AND MAGNESIUM

G.Sorochenko

Bogomolets National Medical University

**Aim** – investigation of *in vitro* changes of chemical composition and morphological structure of superficial enamel layer of not erupted permanent teeth influenced by remineralizing gel which contains calcium glycerophosphate, magnesium chloride and xylitol.

**Materials and methods.** *In vitro* changes of chemical composition and morphological structure of 30 samples of superficial enamel layer of permanent teeth germs influenced by remineralizing gel which contains calcium, phosphorus, magnesium and xylitol were studied using scanning electron microscopy and roentgen photoelectron spectroscopy.

**Results.** Chemical elements with the biggest content in enamel are oxygen (O), calcium (Ca), phosphorus (P) and carbon (C). 6 elements had content more than 0,01 mass percents: nitrogen (N), sodium (Na), magnesium (Mg), fluorine (F), chlorine (Cl) and silicon (Si). Analysis of the chemical composition of superficial enamel layer of permanent teeth germs indicates that during the experiment significant changes of carbon, magnesium, nitrogen, silicon and calcium content and calcium/phosphorus ratio influenced by investigated gel take place in superficial layer. Increasing of the mineralization level of the permanent teeth germ enamel influenced by remineralizing gel with calcium, phosphorus and magnesium was confirmed by scanning electron microscopy data.

**Conclusions.** It was found that enamel of the permanent teeth germs is not mineralized and therefore has insufficient level of caries resistance. Without the use of additional means of prevention level of caries resistance of the permanent teeth germs enamel remains insufficient even after 12 months of the experiment. The chemical composition of superficial enamel layer of permanent teeth germs changes under the influence of **remineralizing gel which** contains calcium, phosphorus and magnesium. Achieving the optimal level of mineralization under the influence of **remineralizing gel containing** calcium, phosphorus and magnesium occurs in the experiment after 12 months of use.