

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ОЧИЩЕННЯ УЛЬТРАЗВУКОВИМ (П'ЄЗОЕЛЕКТРИЧНИМ) СКЕЙЛЕРОМ "KaVo PIEZOLux" НА ЕМАЛЬ ПОСТІЙНИХ ЗУБІВ У ДІТЕЙ

¹ПВНЗ «Київський медичний університет УАНМ»

²Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

³Інститут металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України, м. Київ

Вступ. Відомі різні методи професійного чищення зубів і різні інструменти для цього. Важливо, щоб інструменти, якими проводиться чищення, були найщаднішими щодо тканин зуба.

Вважається, що п'єзоелектричні скейлери володіють меншою пошкоджувальною здатністю в порівнянні з магнітострикційними і звуковими [11]. Єдиної думки з приводу дії ультразвукових (п'єзоелектричних та магнітострикційних) і звукових інструментів на поверхню зуба немає. За даними іноземних авторів [15], ефективність видалення зубних нашарувань та пошкоджувальна здатність на поверхню емалі п'єзоелектричного скейлера визнана вищою в порівнянні з магнітострикційним ультразвуковим скейлером.

У літературі також зустрічаються протиріччя щодо шерехатості поверхні після професійного очищення і пошкоджувальної здатності ультразвукового, звукового, і ручного очищення. На думку одних дослідників, найщадніша обробка – ультразвукова [2, 16, 20]; на думку інших – ручна [17, 19]. Деякі автори не рекомендують використовувати ультразвукові скейлери в дітей зі змінним прикусом [1, 13].

Одним із критеріїв оцінки якості роботи інструмента для професійного чищення є максимально щадна дія на тканини зуба. Дослідження руйнівної здатності проводили методом електронної мікроскопії на постійних зубах зі зрілою емаллю [9, 10]. І досі залишається спірним питання, який інструмент доцільно використовувати для чи-

щення постійних зубів із незрілою емаллю в дітей.

Тому залишається актуальним вивчення впливу ультразвукових п'єзоелектричних скейлерів на незрілу емаль постійних зубів.

Метою нашого дослідження стало лабораторне вивчення за допомогою растрової електронної мікроскопії наслідків впливу очищення ультразвуковим п'єзоелектричним скейлером "KaVo PIEZOLux" незрілої емалі постійних зубів.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження слугували постійні зуби дітей віком 16-18 років, які були видалені за медичними (ортодонтичними) показаннями. Батьки дітей давали письмову інформовану згоду на використання видалених зубів у цьому дослідженні. Було досліджено 11 інтактних постійних третіх молярів, що не прорізалися і знаходилися на етапі росту коренів у довжину. Видалені зуби промивали в дистильованій воді протягом 3 хв. Усі зразки зберігали в пробірках (10% р-н стрептоміцину), що щільно закриваються, при температурі +2... +4°C. Зуботехнічним диском ("Diatech", Swiss) товщиною 0,5 мм при обертах 1000 об/хв. під водяним охолодженням проводили мезіодистальний розпил зубів. У дослідженні використовували вестибулярні поверхні зубів у кількості 11 шт. Професійне чищення проводили п'єзоелектричним скейлером "KaVo PIEZOLux". Обробку щічних поверхонь емалі зразків проводили *in vitro*, мезіальні частини щічної поверхні слугували контролем. Очищення відбувалося по

15 вертикальних рухів у напрямку від шийки до горбика зуба із тиском приблизно 150 г. Тренування сили тиску відбувалося попередньо і вимірювалось на електронних вагах. Перед дослідженням зразки промили руками в гумових рукавичках дистильованою водою і пасивно висушили. Після цього зразки розміщували у вакуумний апарат ("Ion Sputter JFC-1600", "Jeol", Japan) до повного випаровування залишкової вологи з подальшим напиленням тонкого шару Pt (~25 нм). Поверхневу структуру та морфологію очищеної емалі оцінювали за допомогою растрового електронного мікроскопа (P.E.M.) "JSM-6490LV" (виробництва "Jeol", Japan) із прискорювальною напругою 20 кВ. Було отримано растрові електронні мікрофотографії зі збільшенням x30, x100, x500, x1000, x3000, x5000 та x10000.

Первинний рівень мінералізації кожного зразка визначали за співвідношенням умісту кальцію і фосфору в емалі, значення яких отримували за допомогою рентген-дисперсійного спектрального аналізатора "INCA Energy 450" (виробництва "OXFORD Instruments").

При дослідженні поверхні емалі зубів аналізували аналогічні ділянки контролю та досліджуваних ділянок.

Результати досліджень та їх обговорення. Визначення первинного рівня мінералізації кожного зразка відбувалося шляхом площинного спектрометричного аналізу поверхонь емалі. На рис. 1 зображено приклад рентгенів-

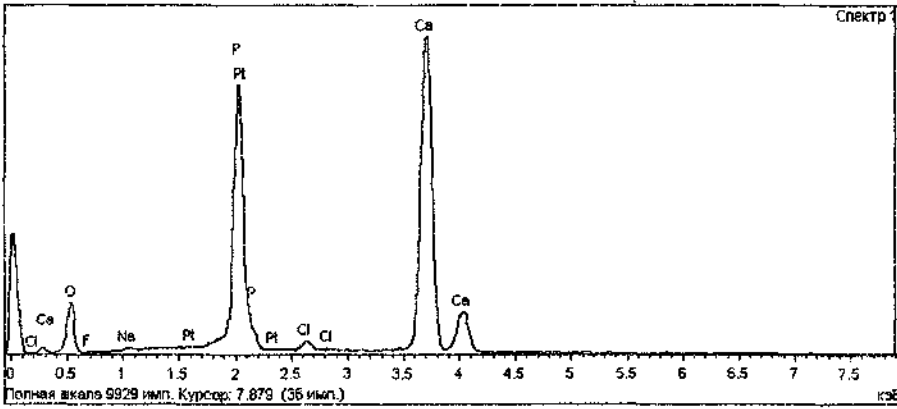


Рис. 1. Рентгенівський характеристичний спектр від поверхневого шару емалі постійного зуба

ського характеристичного спектра, що отримали з поверхні емалі.

Значення Ca/P коефіцієнта по 21 вимірюванню склало, в середньому, 1, 21 при нормі 1, 67 [12], що свідчить про незрілість емалі досліджуваних зубів.

При проведенні РЕМ. -досліджень були встановлені оптимальні режими збільшення x100, x500, x1000, x3000 для емалі, що дозволяють найчіткіше оцінити рівень впливу чищення п'єзоелектричним скейлером "KaVo PIEZOLux".

Морфологічні особливості незрілої емалі постійних зубів контрольної групи представлені на рис.

2 А-Г. На поверхні емалі зуба нами було виявлено округлі утвори у вигляді заглиблень, що нагадують «бджолині соти». Ці ділянки на поверхні емалі є початком «тунелів», що йдуть через усю товщу емалі. Між заглиблень помітні дрібні борозни, що становлять собою міжпризматичну речовину емалі. При збільшенні x3000 разів виразно простежується структура вершин пучків емалевих призм (рис.2 Г).

При переході до екватора зуба виявлені значні відмінності в морфологічній структурі його поверхні. Спостерігається чітка закономірність у будові аркад, що мають

упорядковану структуру з чітко окресленою головкою призм та навколишніми канавками. Призми впорядковані (рис.3 А-Г).

Дослідження пришийкової ділянки показало нечіткий рисунок аркад без виражених ознак меж

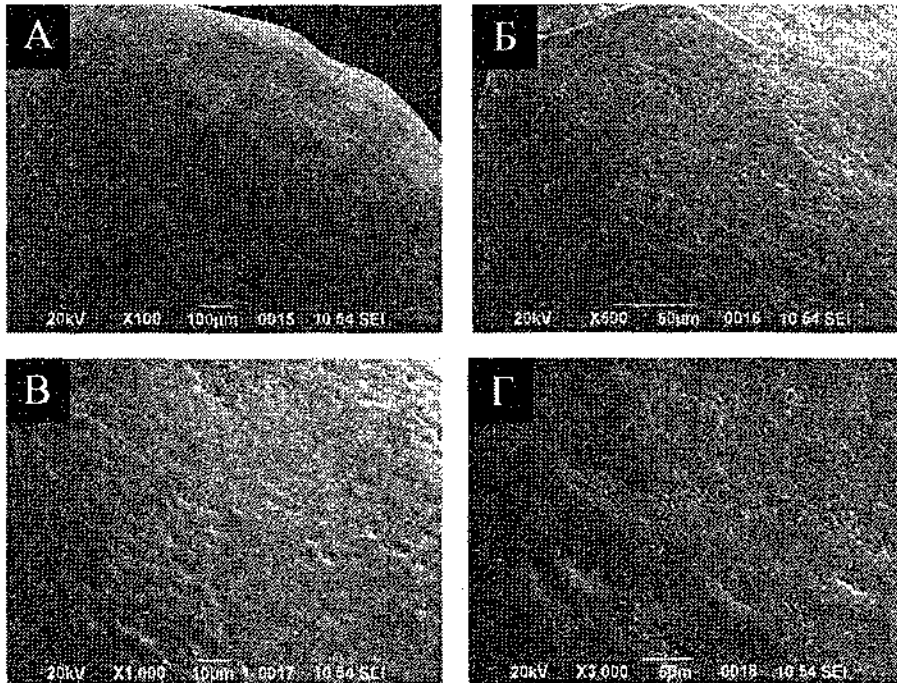


Рис. 2. Горбик щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба контрольної групи: А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні x100; Б, В - мікрорельєф при збільшеннях x500, x1000; Г - пори на поверхні емалі при збільшенні x3000

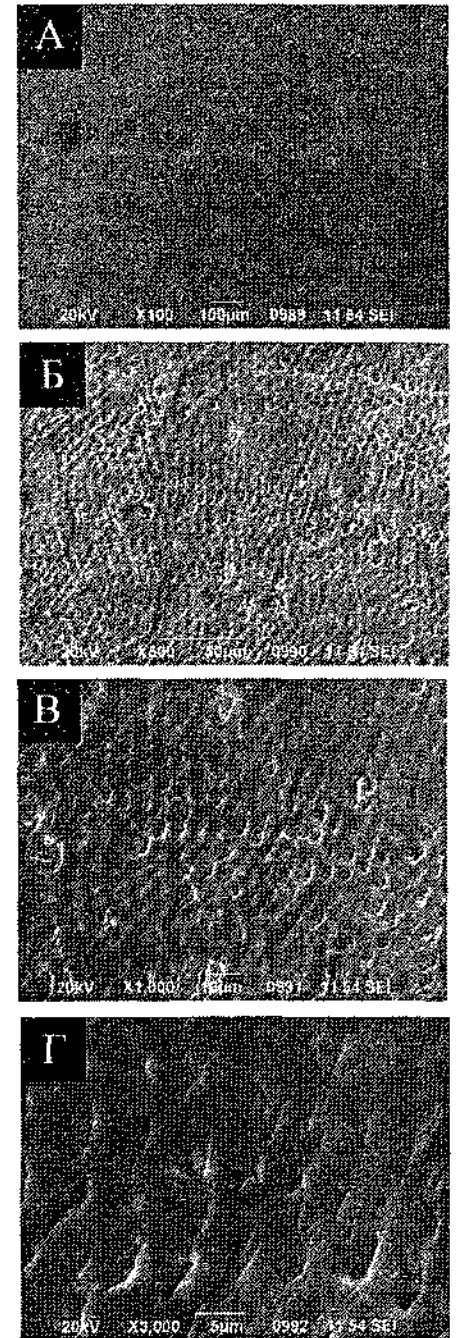


Рис. 3. Екватор щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба контрольної групи: А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні x100, лінії Ретціуса; Б, В - «бджолині соти» при збільшеннях x500, x1000; Г - пори на поверхні емалі при збільшенні x3000

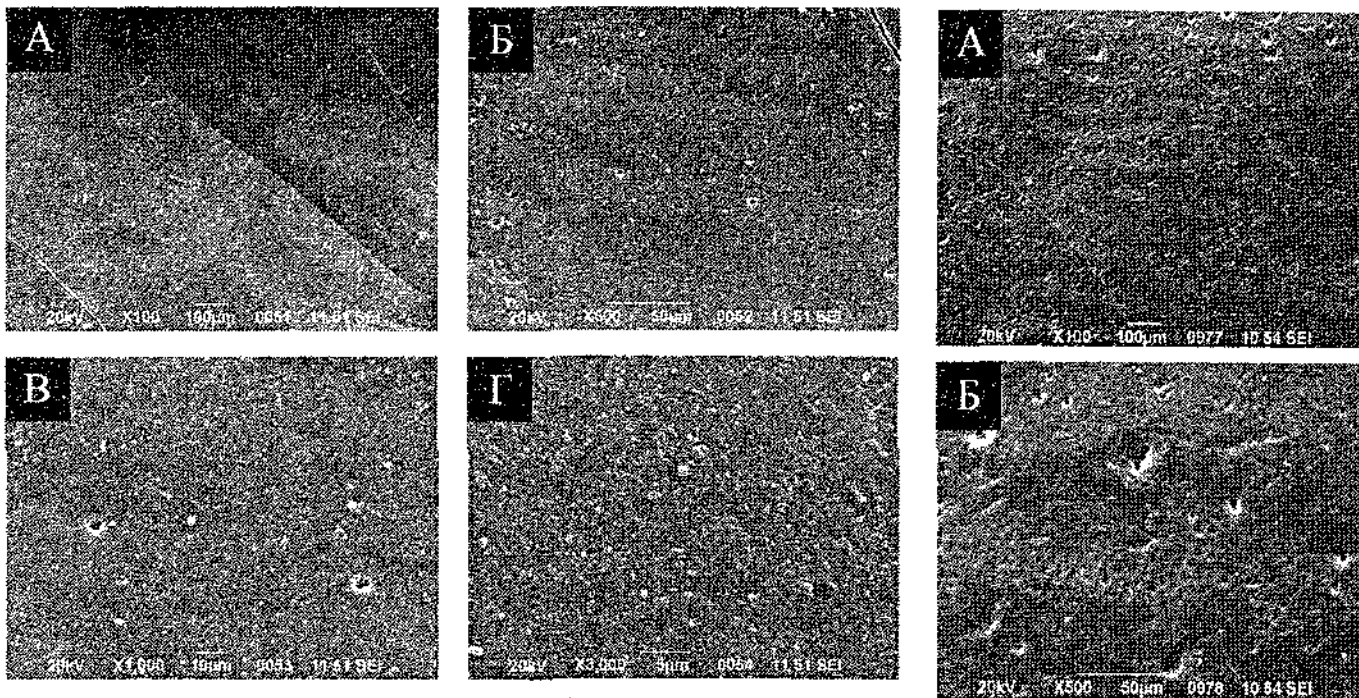


Рис. 4. Шийка щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба контрольної групи:
 А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні x100;
 Б, В - мікрорельєф поверхні при збільшеннях x500, x1000;
 Г - поверхня емалі при збільшенні x3000

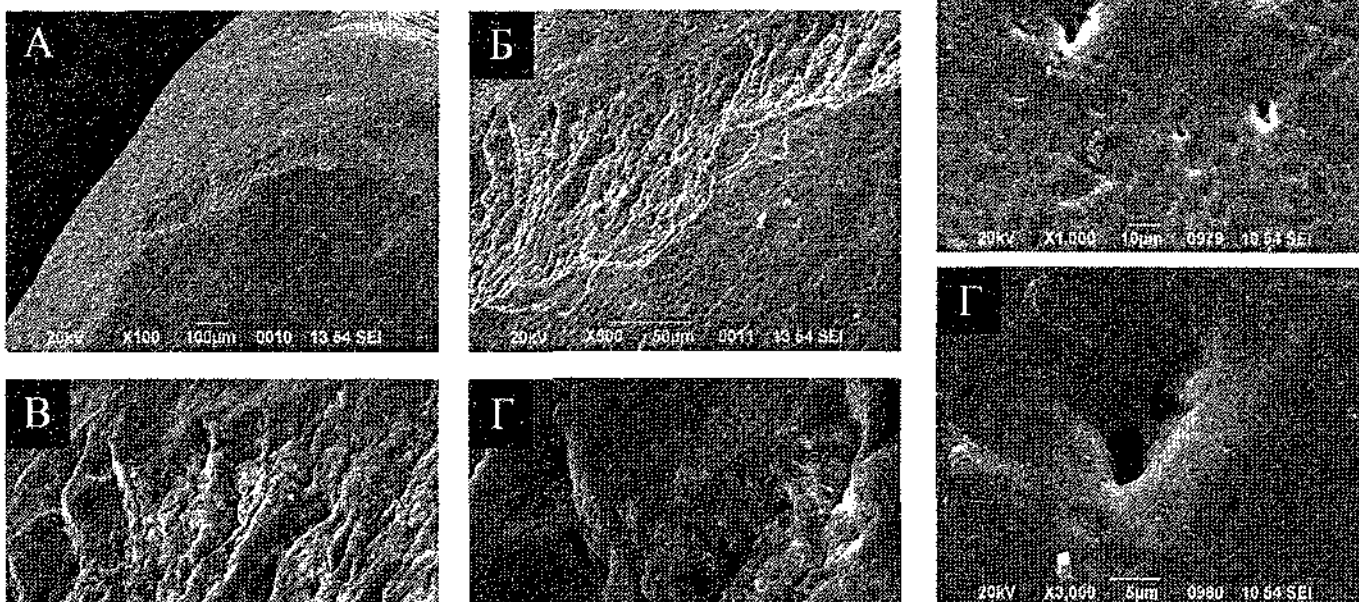


Рис. 5. Горбик щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба досліджуваної групи:
 А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні x100;
 Б, В - мікрорельєф ураженої ділянки при збільшеннях x500, x1000;
 Г - деталі руйнації на поверхні емалі при збільшенні x3000

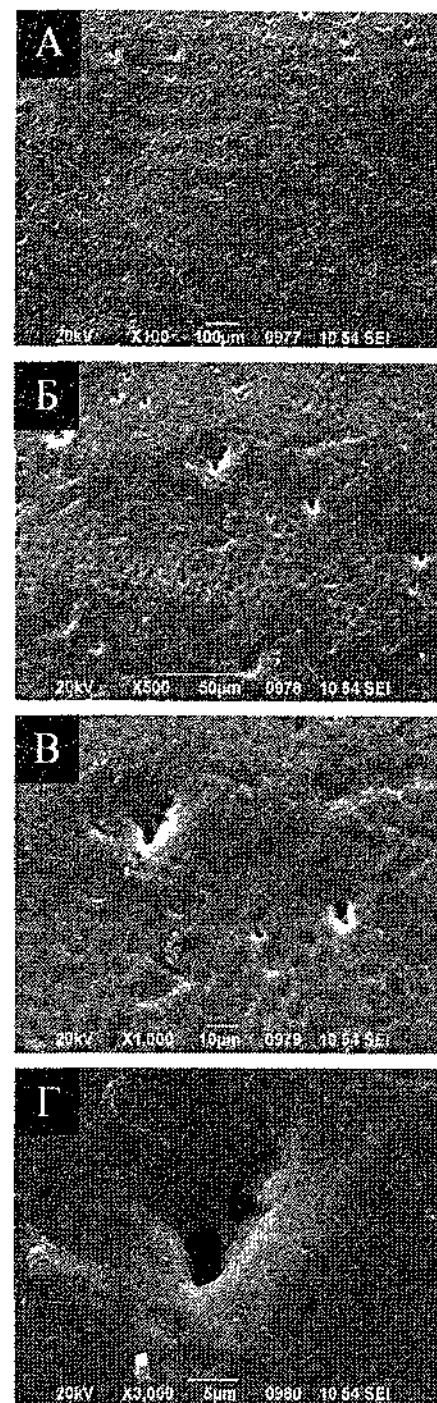


Рис. 6. Екватор щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба досліджуваної групи:
 А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні x100;
 Б, В - хаотичний характер ураження емалі при збільшеннях x500, x1000;
 Г - поря з кратером на поверхні емалі при збільшенні x3000

призм. Пористість хаотична, не має чіткої структури (рис.4 А-Г).

Морфологічні особливості незрілої емалі постійних зубів дослідної групи представлені на рис. 5 А-Г, 6 А-Г, 7 А-Г.

Вивчення мікрорельєфу та структури горбиків щічної поверхні зубів показало найменший характер ушкодження під дією п'єзоелектричного скейлера "KaVo PIEZOlux". При збільшенні x100 разів визначається площа ушкожден-

ня із втратою апризматичного шару емалі (рис. 5 А). При збільшенні x500 відстежилася чітка межа ділянки ураження у вигляді однієї борозни. Найімовірніше вона виникла внаслідок збільшення тиску на поверхню зуба робочою части-

ною інструмента. Дрібних борозен та кратерів не спостерігається (рис. 5 Б). Збільшення роздільної здатності до $\times 1000$ та $\times 3000$ дозволило конкретизувати особливості ушко-

дження емалевих призм на основі борозни (рис. 5 В, Г).

Дослідження мікрорельєфу та структури екватора щічної поверхні зубів показало розсипаний

дрібний характер ушкодження з осередками, що відповідають хаотично розташованим порам на поверхні емалі (рис. 6 А-Г).

Вивчення мікрорельєфу та структури пришийкової ділянки щічної поверхні зубів показало дифузний поверхневий характер ураження (рис. 7 А-Г). При збільшенні $\times 500$ визначаються кратероподібні ураження, щільно розташовані одне біля одного (рис. 7 Б). Збільшення роздільної здатності до $\times 1000$ та $\times 3000$ дозволило конкретизувати кратероподібні ураження поверхні емалі (рис. 7 В, Г).

Зона найбільшого ураження демонструється на рис. 8 А-Г і топографічно розташовується в пришийковій ділянці, найімовірніше, через найнижчий первинний рівень мінералізації в цій зоні. При збільшенні $\times 100$ визначається дифузний характер розташування кратероподібних уражень (рис. 8 А). При збільшеннях $\times 500$, $\times 1000$ виділено окремий кратер, де чітко видно втрату апризматичного шару із найглибшим дефектом у цій ділянці (рис. 8 Б, В). На рис. 8 Г визначається мікрорельєф стінки кратероподібного ураження із нерівними згладженими краями.

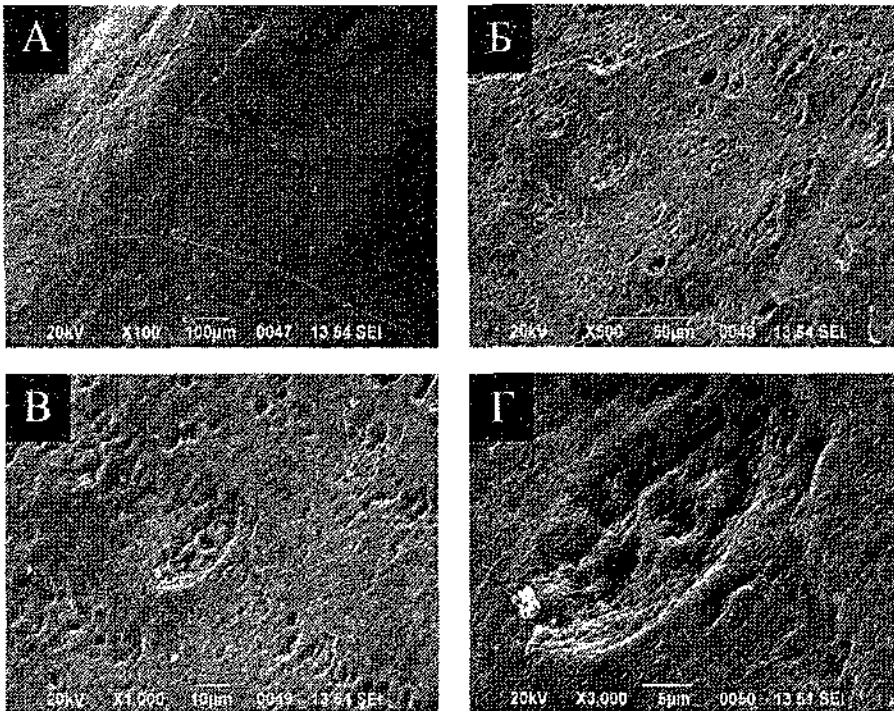


Рис. 7. Шийка щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба досліджуваної групи: А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні $\times 100$; Б, В - уражені ділянки при збільшеннях $\times 500$, $\times 1000$; Г - кратер на поверхні емалі при збільшенні $\times 3000$

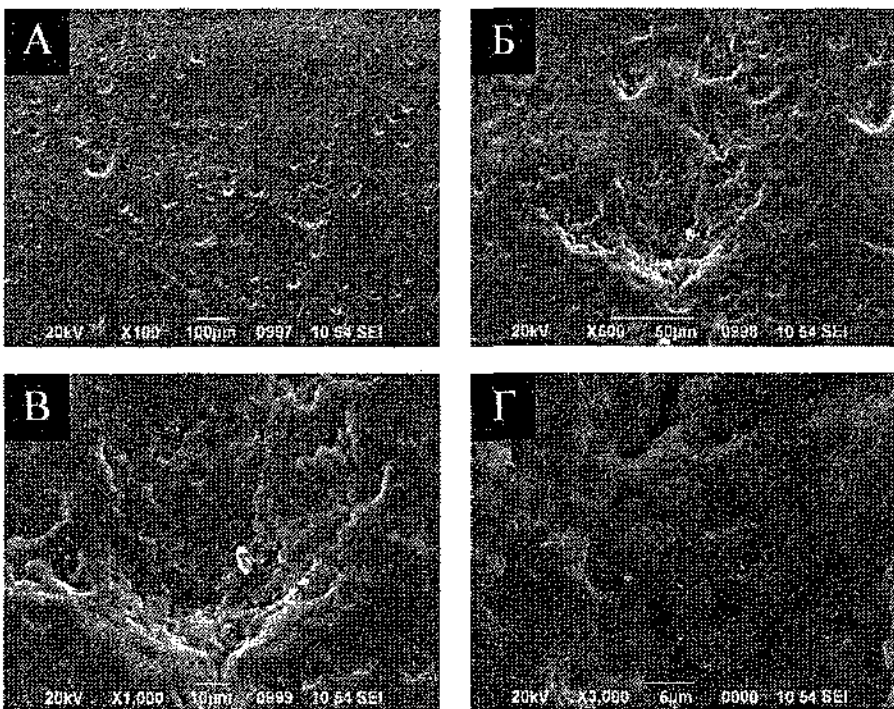


Рис. 8. Зона найбільшого ураження щічної поверхні незрілої емалі постійного зуба досліджуваної групи: А - загальний вигляд щічної поверхні при збільшенні $\times 100$; Б, В - кратер при збільшеннях $\times 500$, $\times 1000$; Г - деталі стінки кратера на поверхні емалі при збільшенні $\times 3000$

Висновки. У лабораторних умовах за допомогою Р.Е.М. було проведено дослідження впливу використання п'єзоелектричного скейлера "KaVo PIEZOLux" при професійному чищенні незрілої емалі постійних зубів у дітей. На Р.Е.М. - зображеннях ми спостерігали на поверхні емалі різну вираженість малюнку мікрорельєфу, що відповідає різним топографічним зонам і залежить від рівня їх мінералізації, а також ділянки часткової втрати поверхневого апризматичного шару незрілої емалі. Первинну мінералізацію визначали методом спектрального поверхневого аналізу, що є надзвичайно зручним та об'єктивним. При проведенні Р.Е.М. було визначено

і встановлено оптимальні режими збільшення (x100, x500, x1000, x3000), що забезпечують повноцінне вивчення поверхневого шару емалі.

Подальші лабораторні дослідження впливу п'єзоелектричним скейлером "KaVo PIEZOLux" планується провести зі зміною параметрів, таких як зменшення натиску на інструмент від рекомендованого, із подальшим поліруванням гумовою чашечкою із полірувальною пастою низької абразивності. У клінічних умовах буде проведено професійне чищення п'єзоелектричним скейлером "KaVo PIEZOLux" постійних зубів, які щойно прорізалися та плануються до видалення за медичними (ортодонтичними) показаннями, з метою вивчення процесів мінералізації при контакті зуба з ротовою рідиною.

Автори висловлюють подяку компанії "TOKYO BOEKI CIS LTD" за надану можливість проведення робіт на мікроскопі "JEOL JSM 6490LV".

Література

1. Демьяненко Е. А. Средства и методы гигиены полости рта : [учеб.-метод.пособие] / [Е. А. Демьяненко, З. Р. Валеева, Г. В. Бинцаровская, О. В. Шутова]. - Бел-МАПО, 2006. - С. 11.
2. Жачек Д. Состояние поверхности зуба после удаления зубного камня с помощью экскаватора или ультразвука / Д. Жачек // Стоматология. - 1988. - Т.67, № 4. - С. 23-26.
3. Заболевания пародонта ; под ред. Л.Ю. Ореховой. - М.: Поли Медиа Пресс, 2004. - 432 с.
4. Стан гігієни порожнини рота у дітей Полтавської області : матеріали конф. [«Наукові та практичні аспекти індивідуальної та професійної гігієни порожнини рота у дітей та дорослих»] / Каськова Л. Ф., Абрамова О. Е., Амосова Л. І., Карпенко О. О., Чуприна Л. Ф. - Одеса : 2009. - С. 42-43.
5. Кисельникова Л. П. Перспективы местного применения фторидов в клинической стоматологии / Л. П. Кисельникова // Маэстро стоматологии. - 2007. - № 2 (26). - С. 18-22.
6. Кузьмина Э. М. Профилактика стоматологических заболеваний : [учебн. пособие] / Кузьмина Э. М. - М.: Изд-во «Поли Медиа Пресс», 2001. - С. 117-122.
7. Кучумова Е. Д. Инструменты для удаления зубных отложений (Обзор) / Е. Д. Кучумова, Я. В. Стюф, М. К. Шулепова // Пародонтология. - 1999. - №3 (13). - С. 27-33.
8. Кучумова Е. Д. Методика удаления зубных отложений ручными инструментами. Ч. II / Е. Д. Кучумова, Я. В. Стюф // Пародонтология. - 2003. - №4 (29). - С. 22-26.
9. Влияние обработки твердых тканей зубов с помощью Vector System по данным электронной микроскопии / Л. Ю. Орехова, Е. Л. Кучумова, И. Н. Антонова [и др.]// Пародонтология. - 2005. - №1 (34). - С. 13-16.
10. Орехова Л. Ю. Изучение влияния различных воздушно-абразивных средств на структуру эмали зуба / Л. Ю. Орехова, Н. С. Оксас, Н. М. Парамонова // Пародонтология. - 2005. - №1 (34). - С. 19-21.
11. Основы профессиональной гигиены полости рта: [метод. указания]. - СПб., 2004. - 56 с.
12. Рейзвих О.Э. Эффективность профессиональной гигиены полости рта и особенности ее проведения у детей младшего школьного возраста: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.22 / Ольга Эдуардовна Рейзвих. - Одесса, 2008. - С. 58.
13. Терентьева Е. В. Типы, модификации и характеристики ручных скейлеров для снятия зубных отложений / Е. В. Терентьева, В. Р. Обуханич // Пародонтология. - 2004. - № 2 (31). - С. 7-9.
14. Цимбалистов А. В. Инструментальное обеспечение профессиональной гигиены полости рта / Цимбалистов А. В., Шторгина Г. В., Михайлова Е. С. - Санкт-Петербургский институт стоматологии, 2003. - С.80.
15. A comparative in vitro study of a magnetostrictive and a piezoelectric ultrasonic scaling instrument / Busslinger A., Lampe K., Beuchst M., Lehmann B. // J. Clin. Periodontol. - 2001.- Vol. 28, №7.- P. 642-649.
16. Gogswaardt D.C. Ultrasonic root planing. An alternative method versus hand instruments? An in vitro comparison and SEM study / Gogswaardt D.C., Behrtans V.C. // Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl.- 1990.- Vol. 78, №5.- P.387-392.
17. Jotikasthira N.E. Comparative in vitro studies of sonic, ultrasonic and reciprocating scaling instruments / Jotikasthira N.E., Lie T., Leknes K.N. // J. Clin. Periodontol. - 1992.- Vol. 19, №8.- P. 560-569.
18. Kocher T. Обработка поверхности корня при терапии болезней пародонта. Методы, вспомогательные средства, результаты / Т. Kocher // Квинтэссенция. Пародонтология (Спецвып.). - 1998. - С. 31-43.
19. Plagmann H.C. Changes in the enamel surface after calculus removal / Plagmann H.C., Wartenberg M., Kocher T. // Dtsch. Zahnarztl. Z. - 1989.- Vol. 44, №4.- P. 285.
20. Sandhu H.S. Scaling and root planing : hand versus power-driven instruments / Sandhu H.S., Salloum I.A., Stakiw J.E. // J. Can. Dent. Assoc. - 1998.- Vol. 64, №4.- P. 269-275.

Стаття надійшла
12.10. 2010 р.

Резюме

В работе приведены данные изучения влияния профессиональной очистки пьезоэлектрическим скейлером "KaVo PIEZOLux" на незрелую эмаль постоянных зубов с помощью растровой электронной микроскопии и проведен анализ сканирующих электронных микрофотографий контрольной и исследуемых групп при оптимальных увеличениях.

Ключевые слова: дети, незрелая эмаль, постоянные зубы, профессиональная чистка, пьезоэлектрический скейлер "KaVo PIEZOLux", растровая электронная микроскопия.

Summary

The results of the professional cleaning with ultrasonic scaler KaVo PIEZOLux influence on permanent teeth immature enamel are given in the study. Raster electron microscopy and the scannings electron photomicrographs analysis of control and investigated groups were conducted at optimum magnifications.

Key words: children, immature enamel, permanent teeth, professional cleaning, ultrasonic scaler, raster electron microscopy.