

Ортопедическая стоматология

УДК 616.314-76

ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕМАЛІ ТА ДЕНТИНУ ДЕВІТАЛЬНИХ ЗУБІВ ЛЮДИНИ, ПОКРИТИХ ШТАМПОВАНИМИ КОРОНКАМИ

С. М. Германчук

Приватний вищий навчальний заклад
«Київський медичний університет УАНМ»

CHANGES OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF ENAMEL AND DENTIN OF THE DEVITALIZED TEETH COATED WITH THE STAMPED CROWNS

S. Germanchuk

Private higher education institution
«Kyiv Medical University OF UAFM»

Поширеність та інтенсивність карієсу і його ускладнень призводять до збільшення кількості уражень твердих тканин зубів і потреби їх заміщення ортопедичними конструкціями. Для заміщення дефектів коронок зубів запропонована низка ортопедичних конструкцій, найпоширенішими з яких досі залишаються штучні жакетні коронки, питома вага яких складає понад 45% загальної кількості виготовлених протезів [8, 9]. Заміщення дефектів зубних рядів також передбачає виготовлення жакетних коронок як опорних елементів мостоподібних конструкцій навіть при інтактних зубах, які межують із дефектом.

У наш час, за даними Міністерства охорони здоров'я України, ортопедичної стоматологічної допомоги потребують 92-94% дорослого населення країни [2, 5]. Найвища потреба в зубному протезуванні спостерігається у віковій групі 35-54 років [2, 5, 10].

Серед ортопедичних конструкцій, які застосовуються для заміщення дефектів зубів і зубних рядів, найпоширеніші незнімні протези, які фіксуються за допомогою постійних цементів на зубах на тривалий час і завдяки своїм конструкційним особливостям сприяють ізо-

люванню твердих тканин зуба від ротової рідини [1, 3, 4, 6, 7].

Вивчення патогенезу зміни мікроелементного складу і фізико-механічних властивостей емалі та дентину низкою авторів засвідчує, що поряд із загальновідомими екзогенними й ендогенними факторами патологічних змін у твердих тканинах зубів важлива роль також належить ізолюванню зуба від ротової рідини. Разом із тим, недостатньо вивченими залишаються питання наявності метаболічних змін емалі та дентину зубів, патогенезу зазначених патологічних змін і шляхів їх профілактики.

Мета дослідження – підвищення ефективності ортопедичного лікування дефектів коронкової частини зуба шляхом удосконалення показань до застосування різних видів ортопедичних конструкцій, технологій їх виготовлення та розробки комплексів ремінералізувальної терапії.

Матеріали і методи дослідження. Виконуючи завдання дослідження, для визначення показників мікротвердості та мінерального складу емалі та дентину ми використали видалені за ортодонтичними й ортопедичними показаннями зуби двох груп. Перша група (контрольна)

Таблиця 1

Розподіл шліфів за груповою належністю зубів

		Група 1 (інтактні зуби)	Група 2 (девіталізовані зуби, покриті штампованими коронками)	Усього
Моляри	n	11	11	22
	%	26,19	26,19	52,38
Премоляри	n	10	10	20
	%	23,81	23,81	47,62
Усього		21	21	42

– зуби з інтактною коронковою частиною; друга група – девіталізовані зуби, покриті штампованими коронками з терміном користування понад три роки. Для дослідження використані моляри і премоляри.

Для приготування дослідних зразків видалені зуби розрізали по осі коронки зубів сепарційними дисками, в присінково-оральному напрямку, заливали епоксидною смолою в мідні обойми, шліфували на шліфкружку протягом двох хвилин, шліфшкурці М40 – 2 хв. Потім полірували вручну діамантовими пастами дисперсністю 14 – 10, 7 – 5, 3 – 2 та 1 – 0 мкм. Для видалення залишків шліфувальної паста готові шліфи протирали спиртом і ефіром до дзеркального блиску. Розподіл дослідних зразків за груповою належністю зубів наведено в **табл. 1**.

До основних механічних властивостей, порівняльна оцінка яких передбачалася завданнями наших досліджень, відносили твердість

– опір матеріалу місцевій пластичній деформації, що виникає при зануренні в нього індентора.

Твердість (мікротвердість) як інтегральну характеристику міцності та пластичності матеріалів визначали за глибиною занурення індентора в поверхню при вдавненні його із заданою силою. Такий метод випробувань називається індентуванням (indentation). Індентування застосовується для оцінки міцнісних властивостей і контролю якості матеріалів як найбільш простий, швидкий, чутливий і універсальний метод досліджень механічних властивостей різних матеріалів, покриттів, тонких плівок і т. п.

У наших дослідженнях застосовували стандартизований індентор Віккерса пірамідальної форми (ISO/FDIS 14577-2: 2002).

Мікротвердість вивчали на зразках у трьох напрямках: від шийки до пульпи; від екватора до пульпи; від жувальної поверхні до пульпи. Глибина проведення досліджень становила 0,1 мм, 1 мм, 2 мм і 3 мм від поверхні коронки зуба.

Усього нами досліджено мікротвердість і мінеральний склад 496 ділянок емалі та дентину шліфів зубів за процентним співвідношенням вагових кількостей 10 основних хімічних елементів емалі зуба у вигляді CaO, P₂O₅, MgO, Al₂O₃, Na₂O, SiO₂, ZnO, SO₃, K₂O, Cl.

Результати дослідження

За результатами проведених досліджень та їх статистичної обробки встановлено середні показники мікротвердості емалі та дентину інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками (**табл. 2**).

Порівняльний аналіз отриманих результатів, наведених у **табл. 2**, показав, що показники мікротвердості інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками, відрізняються. Мікротвердість девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками, менша в аналогічних ділянках вимірювання порівняно з нормою.

Нами з'ясовано, що мікротвердість емалі девіталізованих зубів, покри-

Таблиця 2

Порівняльна оцінка мікротвердості емалі та дентину інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками (HV, МПа)

Зразки	Інтактні зуби (M ± m)	Девіталізовані зуби, покриті штампованими коронками (M ± m)	Достовірність відмінностей (p)
Емаль	2640,12 ± 210,58	2074,01 ± 49,68	p < 0,03
Дентин	986,75 ± 43,48	778,75 ± 36,47	p < 0,01

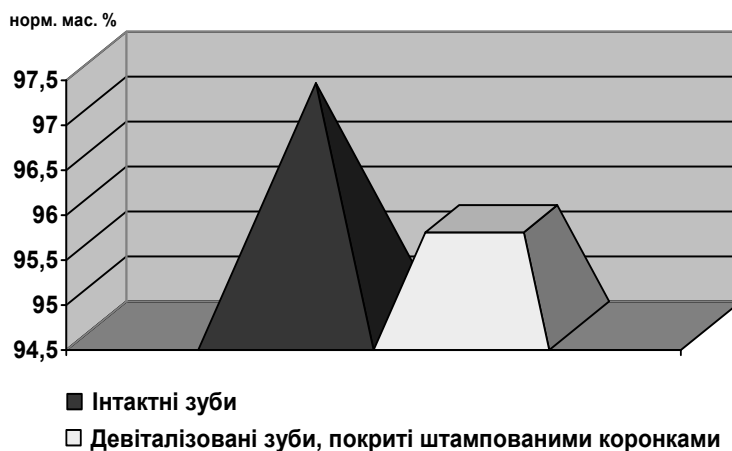
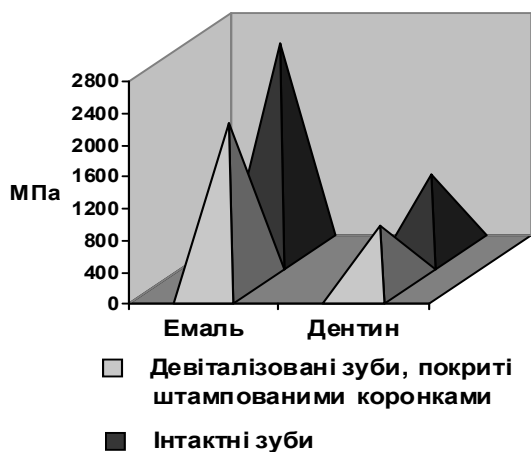


Рис. 1. Порівняльна оцінка мікротвердості емалі та дентину інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками

Рис. 2. Зниження загального рівня мінералізації емалі девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками

тих штампованою коронкою, зменшується на 21,44% – $2074,01 \pm 49,68$ проти $2640,12 \pm 210,58$ МПа в нормі ($p < 0,03$).

Мікротвердість дентину девіталізованих зубів, покритих штампованою коронкою, зменшується на 21,1% – $778,75 \pm 36,47$ МПа проти $986,75 \pm 43,48$ МПа в нормі ($p < 0,01$).

Динаміку змін мікротвердості емалі та дентину зубів у відповідних ділянках дослідження ілюстровано діаграмою (рис. 1).

Результати дослідження мікроелементного складу емалі інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками, наведено в табл. 3.

Ми порівняли результати, наведені в табл. 3, і виявили вірогідні відмінності показників інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками.

Результати дослідження показали зниження рівня кальцію ($50,21 \pm 0,17$ норм. мас.% проти $51,90 \pm 0,10$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$); фосфору ($40,62 \pm 0,85$ норм. мас.% проти $42,83 \pm 0,17$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$); натрію ($0,41 \pm 0,01$ норм. мас.% проти $0,62 \pm 0,08$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,03$); хлору ($0,09 \pm 0,04$ норм. мас.% проти $0,38 \pm 0,05$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$)).

Також виявлено тенденцію до збільшення показників кремнію ($0,73 \pm 0,03$ норм. мас.% проти $0,36 \pm 0,08$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$); цинку ($0,72 \pm 0,03$ норм. мас.% проти $0,10 \pm 0,03$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$); сірки ($1,05 \pm 0,05$ норм. мас.% проти $0,30 \pm 0,05$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$); калію ($0,40 \pm 0,02$ норм. мас.% проти $0,03 \pm 0,01$ норм. мас.% у нормі ($p < 0,001$)).

Проведене порівняння показників магнію й алюмінію показало зменшення цих показників, але результати статис-

Таблиця 3
Мікроелементний склад емалі інтактних зубів і девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками (норм. мас. %)

Хімічний елемент	Інтактні зуби (M±m)	Девіталізовані зуби, покриті штампованими коронками (M±m)	Достовірність відмінностей (p)
CaO	$51,90 \pm 0,10$	$50,21 \pm 0,17$	$p < 0,001$
P ₂ O ₅	$42,83 \pm 0,17$	$40,62 \pm 0,85$	$p < 0,001$
MgO	$0,58 \pm 0,08$	$0,39 \pm 0,03$	$p > 0,05$
Al ₂ O ₃	$0,10 \pm 0,05$	$0,08 \pm 0,04$	$p > 0,05$
Na ₂ O	$0,62 \pm 0,08$	$0,41 \pm 0,01$	$p < 0,03$
SiO ₂	$0,36 \pm 0,08$	$0,73 \pm 0,03$	$p < 0,001$
ZnO	$0,10 \pm 0,03$	$0,72 \pm 0,03$	$p < 0,001$
SO ₃	$0,30 \pm 0,05$	$1,05 \pm 0,05$	$p < 0,001$
K ₂ O	$0,03 \pm 0,01$	$0,40 \pm 0,02$	$p < 0,001$
Cl	$0,38 \pm 0,05$	$0,09 \pm 0,04$	$p < 0,001$
Разом (M)	97,20	94,69	

тичної обробки засвідчили про недостовірність різниці отриманих значень ($p > 0,05$).

Знизився і загальний рівень мінералізації емалі девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками, що ілюстровано діаграмою (рис. 2).

Висновок. Отже, результати проведених досліджень показали, що застосування жакетних штампованих коронок супроводжується статистично достовірними змінами мікротвердості. З'ясовано, що загальний рівень мінералізації емалі та дентину нижчий у девіталізованих зубів, покритих штампованими коронками.

Список літератури

1. Абакаров С. И. Современные конструкции несъемных зубных протезов : [учеб. пособие] / С. И. Абакаров. – М. : Высш. школа, 1994. – 95 с.
2. Аналіз основних показників стану стоматологічної допомоги населенню України в 2002-2003 рр. (амбулаторна допомога) / К. М. Косенко, Г. М. Варава, О. Е. Рейзвіх [та ін.] // Вісник стоматології. – 2006. – №4. – С. 74 – 80.
3. Біда В. І. Мостоподібні конструкції зубних протезів / В. І. Біда, М. О. Павленко, О. В. Біда : [навч. посібник]. – Львів: ГалДент, 2007. – 84 с.
4. Біда В. І. Протезування за допомогою адгезивних мостоподібних протезів / В. І. Біда, М. О. Павленко, О. В. Біда // Новини стоматології (Львів). – 2007. – №3. – С. 56 – 64.
5. Борисенко Л. Г. Мониторинг основных показателей стоматологического здоровья / Л. Г. Борисенко // Стоматол. журнал. – 2004. – №2. – С. 13 – 15.
6. Жулев Е. Н. Несъемные протезы. Теория, клиника и лабораторная техника / Е. Н. Жулев. – М. : МИА, 2010. – 488 с.
7. Каламкарров Х. А. Ортопедическое лечение с применением металлокерамических протезов / Х. А. Каламкарров. – М. : МИА, 2003. – 215 с.
8. Лабунец В. А. Возрастно-половая характеристика потребности взрослого городского населения Украины в ортопедической помощи / В. А. Лабунец, П. Д. Рожко // Современная стоматология. – 2002. – №3. – С. 114 – 116.
9. Подготовка зубов пациентов при протезировании несъемными протезами / В. М. Павленко, В. Н. Арендарюк, М. А. Павленко [и др.] // Современная стоматология. – 2003. – №1. – С. 97 – 99.
10. Стрельников В. Н. Ретроспективная оценка качества протезирования несъемными ортопедическими конструкциями / В. Н. Стрельников, Д. С. Петраков // Новые технологии в стоматологии : материалы 12-й междунар. конф. челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – СПб., 2007. – С. 20.

Резюме

ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕМАЛІ ТА ДЕНТИНУ ДЕВІТАЛЬНИХ ЗУБІВ ЛЮДИНИ, ПОКРИТИХ ШТАМПОВАНИМИ КОРОНКАМИ

С. М. Германчук

Досліджено 42 шліфи зубів людини з інтактною коронковою частиною і девіталізованих, покритих штампованими коронками. Установлені достовірні відмінності показників мікротвердості та мінерального складу емалі та дентину.

Ключові слова: шліфи зубів, мікротвердість, мікроелементний склад, емаль, дентин.

Резюме**ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЭМАЛИ И ДЕНТИНА ДЕВИТАЛЬНЫХ ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА, ПОКРЫТЫХ ШТАМПОВАННЫМИ КОРОНКАМИ****С. М. Германчук**

Исследовано 42 шлифа зубов человека с интактной коронковой частью и девитализированных, покрытых штампованными коронками. Установлены достоверные изменения показателей микротвердости и минерального состава эмали и дентина.

Ключевые слова: шлифы зубов, микротвердость, минеральный состав, эмаль, дентин.

Abstract**CHANGES OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF ENAMEL AND DENTIN OF THE DEVITALIZED TEETH COATED WITH THE STAMPED CROWNS****S. Germanchuk**

The prevalence and intensity of caries and its complications lead to an increase in the number of lesions of hard tissues of the teeth and to a necessity of their replacement with the orthopedic structures.

To determine the indicators of micro-hardness and mineral content of enamel and dentin, we used the removed for orthodontic and orthopedic purposes teeth of two groups. The first (control) group consisted of teeth with the intact coronal part; the second group included the devitalized teeth coated with the stamped crowns and crowns with the term use longer than three years. We used 42 molars and premolars for our study.

For the test samples, the removed teeth were cut along the axis of a crown with the separating disks in the estibular-oral direction, filled in the epoxy resin to the copper holders, polished with the grinding cup wheel for two minutes and with the abrasive paper M40. Then we manually polished them with diamond pastes with dispersion of 14 – 10 7 – 5 3 – 2 and 1 – 0 microns.

Hardness (micro-hardness) as an integral characteristics of strength and plasticity of materials was determined by immersion depth of the indenter into the surface under the pressing with a certain force. In our studies, we used Vickers diamond pyramid (ISO/FDIS 14577-2: 2002).

The micro-hardness was studied on the samples in three directions: from the neck to the pulp, from the height of contour to the pulp, from the chewing surface to the pulp. The depth of the examination was 0.1 mm, 1 mm, 2 mm and 3 mm from the surface of the tooth crown.

We investigated the micro-hardness and mineral composition of 496 areas of enamel and dentin of polish tooth sections in total by the percentage weight ratio of 10 basic chemical elements of tooth enamel such as CaO, P₂O₅, MgO, Al₂O₃, Na₂O, SiO₂, ZnO, SO₃, K₂O, Cl.

The indicators of micro-hardness were different in the intact and devitalized teeth coated with the stamped crowns. The micro-hardness of devitalized teeth coated with the stamped crowns was less in the similar areas compared to the norm.

The study results of microelement composition showed the reduction in calcium, phosphorus, sodium, chlorine levels. The trend to increase in silicon, zinc, sulfur, potassium levels was also determined. The overall level of mineralization of devitalized teeth enamel coated with the stamped crowns decreased.

Based on the study results, the use of jacket stamped crowns accompanied by statistically significant changes in micro-hardness. The overall level of mineralization of enamel and dentin in the devitalized teeth is lower in the teeth coated with the stamped crowns.

Keywords: polished tooth section, micro-hardness, mineral composition, enamel, dentin.