

МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЕМАЛІ ЗУБІВ ІЗ ФІЗІОЛОГІЧНОЮ ТА ПІДВИЩЕНОЮ СТЕРТІСТЮ

Вищий державний навчальний заклад України

«Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)

Дана робота є фрагментом комплексної ініціативної теми кафедри пропедевтики ортопедичної стоматології Вищого державного навчального закладу України «Українська медична стоматологічна академія» «Удосконалення ортопедичних методів профілактики та лікування вторинної адентії, патологічної стертості, уражень тканин пародонту та захворювань СНЩС у дорослих на тлі загальносоматичної патології», № державної реєстрації 0111U004872.

Вступ. Найбільш стандартизована характеристика різноманітних процесів і явищ природи складається на основі системного аналізу процесів, що вивчаються. Уніфікованість і узагальненість підходів роблять теорію системного аналізу найефективнішою при розв'язанні різноманітних наукових проблем.

Мікроструктура та хімічний склад твердих тканин зубів відображають складні процеси, які пов'язані з віковими і патологічними станами. Виявлення закономірностей усередині цих процесів дозволить глибше зрозуміти механізми їх розвитку і розробити тактику профілактики та лікування захворювань, які пов'язані зі змінами безпосередньо в емалі [1, 2, 4, 5, 6].

Останніми роками вдосконалення методик і технічних можливостей дозволили розширити перспективи вивчення твердих тканин зубів із точки зору морфологічної та кристалохімічної структури.

Мета дослідження. Дослідити і встановити кореляційні зв'язки між морфологією та мікроелементним складом емалі в різних ділянках, включаючи поверхневу ділянку емалі та підповерхневу зону в місцях оклюзійного й апроксимального контактів зубів для встановлення особливостей морфології та мінерального складу на різних рівнях досліджуваної емалі.

Об'єкт і методи дослідження. Досконалому вивченню підлягали зуби, які було видалено за показаннями. Вік пацієнтів, зуби яких підлягали дослідженню, складав від 40 до 65 років. Дослідженню підлягали 23 зуби: із фізіологічною (9 зубів), із підвищеною стертістю II і III ступенів (14 зубів).

Ураховуючи недоліки вивчення морфології зубів методом виготовлення шліфів, ми використовували методику вивчення емалі шляхом отримання сколів із робочої поверхні (горбик зуба або частки емалі на наявній жувальній поверхні) і з ділянки екватора зубів у зоні апроксимального контакту.

Аналізу підлягали зразки безпосередньо з поверхні та з підповерхневої ділянки, насамперед для

того, щоб дослідити різницю як в морфології так і в мікроелементному складі емалі цих шарів [8]. При дослідженні емалі кожного зуба проводили і морфологічне, і мікроелементне дослідження.

При дослідженні розмірів структур емалі проводили обчислення середніх значень показників для зубів з фізіологічною та підвищеною стертістю, враховуючи розташування ділянок в області жувальної та апроксимальної поверхонь.

Для визначення мікроелементного складу емалі на наступному етапі дослідження проводили маркування ділянок емалі зубів у зоні скол-горбик та скол-екватор. Ділянки для мікроаналізу позначали як в поверхневій зоні емалі так і в зоні підповерхні, поблизу емалево-дентинної межі. На наступних етапах дослідження мікроелементний склад буде вивчатися в саме цих промаркованих зонах.

Після маркування проводився елементний аналіз у обраних ділянках.

Крім вивчення морфології і елементного складу вивчалася також характерна товщини емалі.

Виділимо питання, яке ми не могли обійти у своїй роботі, – сколи емалі, зроблені нами, можуть проходити в різних напрямках і під різними кутами, що призводить до зміни сприйняття розміру і діаметра емалевих призм. Тому ми проводили експеримент за власною методикою (рис.).

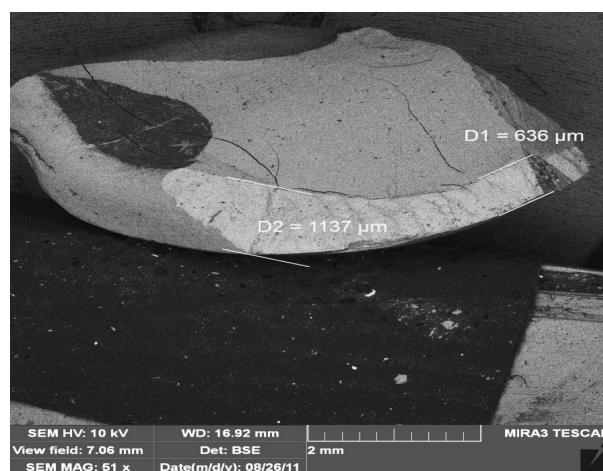


Рис. Електронне зображення досліджуваної зони емалі в ділянці скол-горбик (зразок №34) із явищами фізіологічної стертості для визначення товщини емалі. Загальний вигляд емалі на сколі, збільшення 51х, масштабна мітка – 2 мм.

Результати досліджень та їх обговорення.

Досліджуючи емаль зубів щодо мікроелементного складу за наведеним вище алгоритмом, отримали серію цифрових знімків емалі досліджуваного зуба з різними ступенями збільшення

Оскільки емалеві призми мають S-подібний хід і при отриманні сколу емалі ми не завжди мали можливість контролювати кут сколу, то на цифрових знімках ми не мали перспективи досить точно оцінити діаметр призм і проміжки між ними в числовому варіанті. Тому для достовірності результатів ми роздруковували на паперовому носії кілька знімків емалі зуба, що вивчається, отриманих із різних позицій.

За масштабною міткою, за власною методикою на кожному знімку підраховували кількість емалевих призм і переводили їх кількість на 100 мкм. Потім обчислювали середнє значення емалевих призм на 100 мкм для кожного сколу емалі, що вивчався, і вносили ці дані для аналізу у зведену таблицю.

Таблиця

Результати морфологічного дослідження емалі зубів при фізіологічній і підвищеній стертості (M ± m)

Групи порівняння	Кількість призм на 100 мкм	Товщина проміжків між призмами	Товщина емалі (мкм)
Група зубів із фізіологічною стертістю (n=9)	27,33 ± 1,08	0,83 ± 0,06	1493,92 ± 109,45
Група зубів із підвищеною стертістю (n=14)	18,57 ± 0,31*	1,35 ± 0,10*	787,52 ± 68,22*

Примітка: * – p < 0,05 між показниками досліджуваних груп.

Кількість призм на одиницю площі характеризувала щільність емалі, від якої, як було зазначено вище, залежать проникність, твердість, стійкість тканин на злам, вигин, скол і модуль пружності [3, 7]. Дані щодо кількості призм, проміжків між ними і товщини емалі наведені в **табл.**

Порівнюючи щільність розташування емалевих призм досліджуваних зубів, зазначаємо, що кількість призм на одиницю площі при фізіологічній стертості та підвищеній досить суттєво відрізняється, що може наводити на думку про різні значення резистентності емалі при фізіологічній та підвищеній стертості. Кількість емалевих призм на одиницю площі при підвищеній стертості в середньому складає 18,57 ± 0,31 на 100 мкм, а при фізіологічній – 27,33 ± 1,08 на 100 мкм.

Оцінюючи дані всередині кожної групи статистичними методами, можемо зазначити, що кількість призм у емалі зубів, які належать до першої групи, має пряму кореляцію з проміжками між ними (p = 0,00049).

Порівнюючи дані, отримані для першої та другої дослідної груп, можна вказати, що різниця між кількістю призм на 100 мкм складає 9,331 при (p = 0,0002). Різниця в міжпризмових проміжках складає 19,410 при (p = 0,00035). Наявна зворотна кореляція при (p = 0,0003) між кількістю призм у емалі та проміжками між ними. Прямий тип кореляції при (p = 0,005) у дослідних групах встановлено між товщиною емалевого шару і кількістю призм на 100 мкм.

При вивченні мікроструктури емалі ми звернули увагу на збільшення товщини проміжку ділянок із безпризматичною структурою на поверхні досліджуваних зразків. У більшості випадків ця зона розташовувалася на ділянках, що контактують між собою, зокрема на контактній і жувальній, що можна пов'язати з підвищенням навантаженням на ці ділянки при жуванні, особливо припускаючи той факт, що емаль зубів має різну морфологію при фізіологічній та підвищеній стертості. Цю особливість можемо пов'язати зі зниженням щільності емалі, яка пов'язана зі зменшенням кількості призм при підвищеній стертості зубів, особливо в ділянці контактних поверхонь.

На поверхні емалі, яка підлягала дослідженню, спостерігалися тріщини різних розмірів і напрямків, які іноді доходили до зони емалево-дентинного з'єднання.

Висновки.

1. Дослідження морфології емалевого шару при підвищеній і фізіологічній стертості доводять відмінність у будові емалі, зокрема в кількості призм, товщині проміжків між ними, а отже, зменшення товщини емалі на контактних поверхнях (жувальних і апроксимальних).

2. Оскільки закладка зубів розпочинається на ембріональному рівні і відкладення мінеральної компоненти проходить на білкову матрицю, то зміна перелічених параметрів може бути наслідком порушення формування емалі, а саме недостатнього або зміненого розвитку її матриці, що характеризується деструктивними змінами таких білкових утворів як фібрили емалевих призм та емалеві пластинки.

3. Зазначені особливості емалі зубів при підвищеній і фізіологічній стертості спричиняють різну витривалість до жувального навантаження, тому обґрунтованим, на нашу думку, стає завдання визначення кількості, співвідношення і розподілу мікроелементів при фізіологічній та підвищеній стертості зубів у різних ділянках емалі.

Перспективи подальших досліджень. Потребує подальше вивчення мікроструктури та хімічного складу твердих тканин зубів (емалі і дентину), які відображають процеси, пов'язаними з патологічними станами, а виявлення закономірностей цих процесів дозволить глибше зрозуміти механізми їх розвитку. На підставі цих закономірностей розробити тактику профілактики та лікування захворювань твердих тканин зубів.

Література

1. Гранин А. В. Минерализация эмали и дентина зубов человека в норме и при кариесе (рентгеновское микроскопическое и микрорентгенографическое исследование) : автореф. дис. на соискание учен. степени канд. мед. наук : спец. 14. 01. 21 «Стоматология» / А. В. Гранин. – М., 1966. – 17 с.
2. Грохольский А. П. Возрастные особенности химического состава зуба человека / А. П. Грохольский // Терапевтическая стоматология. – 1977. – С. 111-114.
3. Драгомирецька М. С. Розповсюдженість зубощелепних деформацій і захворювань тканин пародонта в дорослих у різні вікові періоди / М. С. Драгомирецька, Б. М. Мірчук, О. В. Деньга // Український стоматологічний альманах. – 2010. – Т. 1, № 2. – С. 51-57.
4. Дроздов В. А. Текстульные характеристики эмали зуба и её резистентность к кариесу / В. А. Дроздов, И. Л. Горбунова, В. Б. Недосько // Стоматология. – 2002. – № 4. – С. 4-9.
5. Костиленко Ю. П. Структура зубной эмали и ее связь с дентином / Ю. П. Костиленко, И. В. Бойко // Стоматология: двухмесячный научно-практический журнал. – 2005. – Т. 84, № 5. – С. 10-13.
6. Луцкая И. К. Возрастная физиология зуба. Сообщение 1. Возрастная морфология эмали и дентина постоянных зубов человека / И. К. Луцкая // Современная стоматология. – 1997. – № 3. – С. 7-12.
7. Ткаченко І. М. Використання ультразвукового вимірювального приладу в стоматологічній практиці / І. М. Ткаченко, О. А. Писаренко, Н. В. Цветкова // Матеріали Всеукр. наук. – практ. конф. «Інноваційні технології в медицині. Проблеми та їх вирішення», 23 березня 2012 р. // Проблеми екології та медицини. – Полтава, 2012. – № 1-2, Т. 17. – С. 34.
8. Simmelink J. W. Theory for the sequence of human and rat enamel dissolution by acid and by EDTA: a correlated scanning and transmission electron microscope study / Simmelink J. W., Nygaard V. K., Scott D. B. // Arch. Oral Biol. – 1974. – Vol. 19. – P. 183-197.

УДК 616. 314-001. 4

МОРФОЛОГІЧНИЙ СТАН ЕМАЛІ ЗУБІВ ІЗ ФІЗІОЛОГІЧНОЮ ТА ПІДВИЩЕНОЮ СТЕРТІСТЮ

Ткаченко І. М.

Резюме. Автором статті проведено вивчення морфологічного стану емалі зубів із фізіологічною та підвищеною стертістю. При цьому було застосовано методику вивчення емалі шляхом отримання сколів із робочої поверхні (горбик зуба або частки емалі на наявній жувальній поверхні) і з ділянки екватора зубів у зоні апроксимального контакту.

Аналізу підлягали зразки безпосередньо з поверхні та з підповерхневої ділянки, насамперед для того, щоб дослідити різницю як в морфології так і в мікроелементному складі емалі цих шарів.

Була доведена відмінність у будові емалі, зокрема в кількості призм, товщині проміжків між ними, а отже, зменшення товщини емалі зубів на контактних поверхнях (жувальних і апроксимальних).

Ключові слова: емаль зуба, фізіологічна стертість, патологічна стертість, товщина емалі.

УДК 616. 314-001. 4

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЭМАЛИ ЗУБОВ С ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОВЫШЕННОЙ СТИРАЕМОСТЬЮ

Ткаченко И. М.

Резюме. Автором статьи проведено изучение морфологического состояния эмали зубов с физиологической и повышенной стираемостью. При этом, была применена методика изучения эмали путем получения сколов из рабочей поверхности (горбик зуба или части эмали на имеющейся жевательной поверхности) и из участка экватора зубов в зоне апроксимального контакта.

Анализу подлежали образцы непосредственно из поверхности и из подповерхностного участка, в первую очередь для того, чтобы исследовать разницу, как в морфологии, так и в микроэлементном составе эмали этих слоев.

Было доказанное отличие в строении эмали, в частности в количестве призм, толщине промежутков между ними, а, следовательно, уменьшение толщины эмали зубов на контактных поверхностях (жевательных и апроксимальных).

Ключевые слова: эмаль зуба, физиологическая стираемость, патологическая стираемость, толщина эмали.

UDC 616. 314-001. 4

Morphological Condition of Enamel of Teeth with the Physiological and High Teeth Attrition

Tkachenko I. M.

Abstract. Author studied morphology of tooth enamel with physiological abrasion and excessive wear. For the study, there was used a technique of enamel examination by obtaining fractions from a work surface (tooth hump or part of enamel on the existing chewing surface) and from tooth equator pieces in the area of approximal contact.

There were analyzed the samples right from the surface and subsurface area, primarily in order to investigate the difference in morphology and in microelement composition of enamel in these layers.

The teeth removed as prescribed by were subject to a thorough study. The patients' age, whose teeth should be examined, ranged from 40 to 65 years. As mentioned above, 23 teeth should be examined, among them there were 9 teeth with a physiological abrasion and 14 teeth with II and III degrees excessive wear.

Exploring the tooth enamel on microelement composition by the above mentioned algorithm, there were received a series of digital images of tooth enamel of examined tooth with different zoom levels.

We counted the number of enamel prisms according to our own technique on the each photo and converted their number per 100 microns by a large-scale label. Then we calculated an average of enamel prisms per 100 microns for each examined enamel fraction and entered this data in a summary table for analysis.

Number of prisms per unit of area characterized by an enamel density affecting permeability and hardness of tissues, and on which breaking resistance to bending and cleaving and the elastic modulus depends too, as it was noted above.

Comparing the density of enamel prisms placement of examined teeth, it should be noted that the number of prisms per unit of area at physiological abrasion and excessive wear is rather significantly different; this may give the idea of different enamel resistance values at a physiological abrasion and excessive wear. Number of enamel prisms per unit of area is 18.57 ± 0.31 per 100 microns on an average at excessive wear, and 27.33 ± 1.08 to 100 microns at physiological abrasion.

Evaluating the data within each group by statistical methods, we can note that the number of prisms in the tooth enamel belonging to the first group has a direct correlation with spaces between them ($p = 0.00049$). There were cracks of various sizes and trends sometimes reaching the zone of enamel-dentinal connection on the examined enamel surface.

Thus, the study of morphology of enamel layer at excessive wear and physiological abrasion proves the difference in the enamel structure, particularly in the prism number, thickness of spaces between them, therefore, a reduction an enamel thickness on the contact surfaces (chewing and approximal).

As the teeth start to form at the early stage of prenatal development and a protein matrix is mineralized by deposition of components, the change of named parameters may be owing by impaired enamel formation, such as insufficient or altered development of enamel matrix that is characterized by destructive changes of such protein formations as fibrils of enamel prisms and enamel laminae.

Thus, the named peculiarities of tooth enamel at an excessive wear and physiological abrasion cause different endurance towards chewing load, so in our opinion, it is justified to determine the quantity, proportion and distribution of microelements at a physiological dental abrasion and excessive wear in different areas of enamel.

Key words: tooth enamel, physiological abrasion, pathological abrasion, enamel thickness.

Рецензент – проф. Костиленко Ю. П.

Стаття надійшла 7. 02. 2014 р.