

© П.А. Гасюк, С.А. Проскурня\*

УДК 611.314 : 616 – 092.9

П.А. Гасюк, С.А. Проскурня\*

## ГІСТІОСТРУКТУРА ТА ХІМІЧНИЙ ВМІСТ ЛІНІЙ РЕТЦІУСА

### ЕМАЛЕВИХ ПРИЗМ

Тернопільський державний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського (м. Тернопіль)

\*ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія» (м. Полтава)

Робота є фрагментом дослідження за ініціативною тематикою, яка виконується працівниками ВДНЗУ «УМСА» - «Патогенетичні підходи до методів лікування основних стоматологічних захворювань, на основі вивчення механізмів пошкодження твердих тканин зубів, тканин ендодонта, пародонта та СОПР», номер державної реєстрації – 0104 U 004411. Автори виконували фрагмент теми щодо визначення рентгенспектрального аналізу ліній біомінералізації емалі Ретціуса.

**Вступ.** В утворенні емалевих призм спостерігається певний ритм діяльності ена멜областів. Завдяки цьому вздовж кожної емалевої призми появляються через кожні 4 мікрона темні та світлі поперечні смужки. Разом з тим, мінералізація емалі, починаючи з вершини зубного сосочка, через певні періоди покою поступово розповсюджується до бокових поверхонь та шийки зуба. Завдяки цьому згідно [3, 5] в емалі утворюються лінії Ретціуса, які перетинають емалеві призми під гострим кутом і відповідають зменшенню кількості солей кальцію.

На відміну від цієї точки зору, існує друга [1, 6], згідно якої лінії Ретціуса утворюються шляхом згину емалевих призм, що відбувається за рахунок посилення явища біомінералізації.

**Метою дослідження,** враховуючи суперечність поглядів, являється вивчення гістіоструктури та особливостей хімічного вмісту ліній Ретціуса.

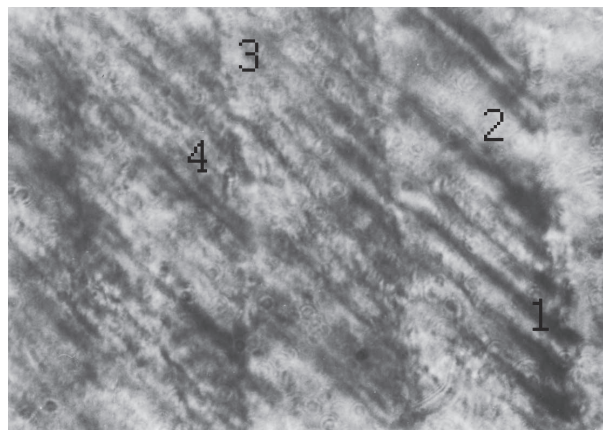
**Об'єкт і методи дослідження.** Об'єктом дослідження слугували верхні та нижні ікла, які забиралися у трупів під час розтину в Полтавській обласній клінічній лікарні ім. Мальцева за згодою родичів. Кожний зуб спочатку фіксували у 10% розчині глютару, потім розпилювали у вертикальному та горизонтальному напрямках відносно коронки ікол. При цьому, спочатку з одержували товсті шліфи, які у вакуумній установці напилували вуглецем і досліджували за допомогою скануючої електронної мікроскопії. В цих ділянках рентгенспектральним аналізом проводили визначення вмісту хімічних елементів ліній Ретціуса. Тонкі шліфи екваторіальної частини емалі коронки ікол гістохімічно забарвлювали ШИК-альціановим синім.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Встановлено, що на гістохімічно забарвлених шліфах ШИК-альціановим синім в частинах горбика та екватора ікол ліній Ретціуса мають різне розташування по відношенню до ходу емалевих призм. Так, в ділянках горбика емалеві призми мають спіралеподібний хід,

а лінії Ретціуса, маючи параболічну форму локалізуються, переважно, у зовнішніх пара- та діазонах.

У ділянках екватора призми емалі утворюють «мостоподібні конструкції», а лінії Ретціуса займають пара- та діазони у вигляді паралельних структур світлого та темного кольору, поблизу кутикули. Дані структури знаходяться під кутом 60° до кутикули і мають вигляд ритмічних смужок на відстані 14-15 мікрметрів. При цьому, хід емалевих призм має звивисту форму і характеризується їх потовщенням або стоншенням середнього діаметру від 3 до 5 мкм.

Проведена скануюча електронна мікроскопія напилених вуглецем ділянок ліній Ретціуса представлена на **рис.**



**Рис. Будова ліній Ретціуса в напилених вуглецем шліфах емалі.**

**1 - Темні смужки. 2 - Світлі смужки.**

**3 - Емалеві призми. 4 - Лінії Ретціуса. Зб. 1500х.**

В той час, як у місцях западин «хвиль» спостерігається часткова або повна деструкція емалевих призм. Перша із них, характеризується зернисто-глибчастим розпадом із частково збереженою зовнішньою мембраною призм. В місцях повної деструкції виявляється повний розпад емалевих призм у вигляді світлої гомогенної речовини, без виражених міжпризмових просторів. Отже, проведені електронно-мікроскопічні дослідження свідчать, що поперечна посмужованість ліній емалі зумовлюється звивистістю емалевих призм завдяки різному ступеню їх деструкції, пов'язаної з дією зовнішніх факторів, які безпосередньо впливають на зовнішні пара- та діазони.

З метою визначення хімічного вмісту ліній Ретціуса нами проведено вивчення їх рентгеноспектрального аналізу в ділянках горбика та екватора емалі коронки ікла, в порівнянні із призмовою емаллю.

Результати вмісту за формулою хімічних елементів ліній Ретціуса у частині горбика та екватора коронки ікла, в порівнянні із типовою будовою призмової емалі нами представлено **в таблиці**.

**Таблиця**

**Вміст хімічних елементів в лініях Ретціуса (А) в екваторі та горбику коронки іклів і призмової емалі (Б)**

	Горбик		Екватор	
	А	Б	А	Б
Ca	11,1±0	11,8±0,02	11,02±0,001	11,6±0,01
P	5,8±0,01	7,01±0,05	5,8±0,08	7,18±0,04
Cl	0,63±	0,4±0,0,02	1,02±0,03	0,14±0,03
Mg	0,15±0,01	0,1±0,004	0,13±0,02	0,24±0,06
Ca/P	1,914±0,03	1,68±0,04	1,921±0,05	1,61±0,02

Встановлено, що вміст кальцію в різних ділянках ліній Ретціуса суттєво не змінюється, в порівнянні із горбиком та екватором емалі ікол і відповідно складає 11,1 та 11,02±0,001. Крім того, вміст його статистично достовірно не змінюється у відповідних ділянках призмової емалі, а саме відповідно 11,8±0,02 і 11,6±0,01. Проте, відмічається значне зменшення у формулі складу гідроксиапатиту в ділянках ліній Ретціуса, в порівнянні із типовою призмовою емаллю, а також визначається у вмісті фосфору. Так, його вміст як у горбику, так і у екваторі складає 5,8±0,08 без значних статистичних відхилень в той час, як в типових ділянках призмової емалі вміст фосфору відповідно у горбику складає 7,01±0,05, а у екваторі 7,18±0,04. Завдяки зниженню вмісту у формулі фосфору в ділянках як горбика, так і екватора статистично, в порівнянні із призмовою емаллю, у лініях Ретціуса збільшується співвідношення кальцію до фосфору відповідно 1,914±0,168 та 1,921±0,02 при нормі (1,610 ±02).

Середнє відношення Ca/P-1,91 відповідає формулі наногідроксиапатиту  $Ca_9H_2(PO_4)_6(OH)_2$ , який виникає при частковому руйнуванні гідроксиапатиту за рахунок відділення іонів кальцію. Проте, в умовах

лужного середовища наногідроксиапатит може відновлюватися. Однак при повному руйнуванні кристалу гідроксиапатиту спостерігається зменшення вмісту фосфатних груп в лініях Ретціуса [2]. При цьому, вміст магнію у різних частинах ліній Ретціуса статистично достовірно не змінюється. В той час, як в ділянках екватора вміст хлору майже у 2 рази збільшується в порівнянні із емалевими призмами. Останнє, очевидно, пов'язане із притоком із слинної рідини через міжпризмові простори, багатих на хлор солей, у вигляді брушиту. Останні містять поряд із кальцієм та фосфором звичний вміст хлору у складі міцел.

Отже, проведені комплексні гістоструктурні та рентгенохімічні дослідження ліній Ретціуса емалі підтверджують точку зору [4], що вони утворюються в кислому середовищі або при гіпертермії, шляхом заміни іонів кальцію, протонами з частковим руйнуванням емалевих призм. При повному руйнуванні гідроксиапатиту зменшується вміст фосфатних груп, що знаходяться вздовж його гексагональної вісі.

**Висновки.** Підводячи підсумок проведених комплексних морфологічних та рентгеноспектрального досліджень ліній Ретціуса, можна дійти до наступних висновків.

1. Лінії емалі Ретціуса знаходяться у частині горбиків коронки ікла у вигляді парабол у зовнішніх паралельних пара-та діазонах емалевих призм.

2. В ділянках екватора коронок ікол лінії Ретціуса відходять від кутикули у вигляді паралельних смужок під кутом 60°.

3. При скануючій мікроскопії лінії Ретціуса мають хвилястий хід емалевих призм із їх частковою або повною деструкцією у місцях западин.

4. За даними рентгеноструктурного аналізу ліній Ретціуса, при частковій деструкції в кристалах гідроксиапатиту: спочатку іони кальцію замінюються протонами, а потім утворюється наногідроксиапатит.

5. При повному руйнуванні гідроксиапатиту змінюється вміст фосфатних груп, які розміщуються в центральній частині його гексагональної вісі.

**Перспективи подальших досліджень.** Планується вивчення хімічного вмісту кутикули та емалево-дентинної межі для з'ясування особливостей обміну неорганічних речовин в емалі.

## Список літератури

1. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека / В.Л. Быков. – СПб. : Санкт-Петербург, 1996. - 223 с.
2. Вавилова Г.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта: учебное пособие. 2-е изд. / Г.П. Вавилова. - М. : "ГЕОТАР"-медиа, 2008 - 208 с.
3. Фалин Л.П. Гистология и эмбриология полости рта и зубов / Л.П. Фалин. - М., 1963. – 216 с.
4. Edwards P.A. 2005 – Calcium / P.A. Edwards // Molecular Cell Biology, B.C. 205 Dental (Fall 2005).
5. Hammarlund-Essler E. A microradiographic – microphotometric and x-ray diffraction study of human developing enamel. Trans. Roy / E.Hammarlund-Essler. - Schools of Dent., Stock-holm-Umea, 1958. – 4. – P. 15-25.
6. Ten Cate A.R. Development of the tooth and its supporting structures / A.R. Ten Cate. - St.Louis, Mosby – Jears Book Inc., 1998.

**УДК** 611.314 : 616 – 092.9

### **ГІСТІОСТРУКТУРА ТА ХІМІЧНИЙ ВМІСТ ЛІНІЙ РЕТЦІУСА ЕМАЛЕВИХ ПРИЗМ**

**Гасюк П.А., Проскурня С.А.**

**Резюме.** Р роботі приводяться результати комплексного морфологічного та рентгеноспектрального аналізу ліній біомінералізації емалі. Встановлено, що при повному руйнуванні гідроксиапатиту змінюється вміст фосфатних груп, які розміщуються в центральній частині його гексагональної вісі.

**Ключові слова:** емаль, гідроксиапатит, лінії Ретціуса.

**УДК** 611.314 : 616 – 092.9

### **ГИСТИОСТРУКТУРА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЛИНИЙ РЕТЦИУСА ЭМАЛЕВЫХ ПРИЗМ**

**Гасюк П.А., Проскурня С.А.**

**Резюме.** В работе приводятся результаты комплексного морфологического и рентгеноспектрального анализа линий биоминерализации эмали. Установлено, что при полном разрушении гидроксиапатита изменяется содержание фосфатных групп, которые размещаются в центральной части его гексагональной оси.

**Ключевые слова:** эмаль, гидроксиапатит, линии Ретциуса.

**UDC** 611.314 : 616 – 092.9

### **Histiostruktura And Chemical Content Of Lines Of Retzius Enamel Prism**

**Gasyuk P.A., Proskurnya S.A.**

**Summary.** The paper presents the results of complex morphological and X-ray analysis of lines of enamel biomineralization. It is established that the complete destruction of hydroxyapatite change the content of phosphate groups, which are located in the central part of the hexagonal axis.

**Key words:** enamel, hydroxyapatite, lines of Retzius.

Стаття надійшла 1.03.2012 р.

Рецензент – проф. Єрошенко Г.А.