Pavlikivska B.M.
Ivano-Frankivsk National Medical University

DIAGNOSTICS OF METABOLICAL VIOLATIONS OF MYOCARDIUM IN CHILDREN WITH SUBCLINIKAL HYPOTHIREOSIS

Summary
The paper presents the results of the survey of 70 school-age children with acute bronchopulmonary pathology, including 32 diagnosed with subclinical hypothyreosis with clinical signs of dysfunction of the cardiovascular system. In biochemical studies in children with subclinical hypothyreosis was found significant decrease in ATP and pyruvate levels and a significant increase in lactate. It was also proved that enhance oxidative modification of proteins at a wavelength of 530 nm can serve as the earliest diagnostic criterion of metabolic damage in the body.
Keywords: school-age children, subclinical hypothyreosis, metabolical violations, enerhodefitsyt, diagnostics.

УДК 611.314

ВПЛИВ РІДКОЗЕМЕЛЬНОГО ЕЛЕМЕНТУ НА МІКРОСТРУКТУРУ ТА МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ЕМАЛІ ЗУБА

Падалка А.І.
Українська медична стоматологічна академія

У роботі наведено результати дослідження мікроструктури та кількісний мікроаналіз поверхні емалі постійних зубів. Зуби були оброблені розчином лантану. Дослідження проведені методом електронної мікроскопії.
Ключові слова: емаль зуба, мікроелементний склад, лантан, електронна мікроскопія.

Постановка проблеми. В Україні на сьогоднішній день висока поширеність та інтенсивність карієсу зубів, як серед дитячого, так і серед дорослого населення. Обумовлено це багатьма причинами, але найважливішим є те, що після прорізування зубів емаль має недостатню резистентність через незавершену мінералізацію. З плином часу, в умовах порожнини рота мінералізованість незрілої емалі, а, одночасно, і її резистентність поступово збільшуються.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виконана велика кількість робіт, присвячених проблемі профілактики карієсу, в тому числі й шляхом підвищення резистентності емалі зуба. З цією метою частіше використовуються макро– і мікроелементи та їх комплекси, як ендогенно, так і екзогенно. Із макроелементів поширені препарати кальцію та фосфору [4; 7]. Із мікроелементів – фтор в різних сполуках та комбінаціях з іншими хімічними елементами через найвищу його протикаріозну ефективність [3; 8; 9]. Деякий час лідерські позиції займали неорганічні сполуки фтору (фторид натрію), які входили до складу розчинів, лаків, гелів [2], але в останні роки їх місце займають органічні сполуки фтору, основним з яких є амінофторид [5; 6].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Потенціальні можливості підвищення профілактичної ефективності вказаних засобів майже вичерпано, особливо при наявності агресивної карієсогенної ситуації. Відомі роботи, які свідчать про те, що на поверхні емалі зуба фторапатит не утворюється, а утворюється тільки фторид кальцію, який легко видаляється механічно і розчиняється при критичних значеннях pH [1]. Тому є необхідність подальшого проведення наукових досліджень по підвищенню резистентності емалі зубів за рахунок перетворення емалі в інші, більш стійкі до кислот мінерали чи сполуки, перш за все екзогенним застосуванням профілактичних засобів.

Мета роботи: вивчити вплив рідкоземельного елементу лантан на мікроструктуру та мікроелементний склад емалі зуба при екзогенному застосуванні.

Виклад основного матеріалу. Методом електронної мікроскопії проведено дослідження мікроструктури та кількісний мікроаналіз поверхні емалі 20 постійних зубів, видалених за медичними показаннями, оброблених 0,5% водним розчином лантану азотнокислого. Згідно з методикою, спочатку емаль зубів протравлювалась 1 N (3%) соляною кислотою 10 секунд, потім оброблялася розчином лантану 5 хвилин (патент України № 73967).

Дослідження проводилися в лабораторії електронної мікроскопії компанії «НаноМедТех» (м. Київ) з використанням скануючого електронного мікроскопа «Mira 3 LMU» (Tescan, Чехія) з максимальною роздільною здатністю 1 нм і максимальним збільшенням 1 000 000. При дослідженні елементного складу поверхні емалі (кількісний мікроаналіз) використовувався детектор РСМА (рентгеноспектральний мікроаналіз) «X-Max 80 mm^2» (Oxford Instruments, Великобританія), що був інтегрований у скануючий електронний мікроскоп, під управлінням програмного забезпечення Oxford INCA. Запропонована система дослідження дозволила визначити мікроструктуру емалі без традиційної для зразків-діелектриків процедури покриття поверхні тонким шаром провідникового матеріалу (C, Au, Pt). Запобігти заряду поверхні стало можливим завдяки значному зниженню струму зонда та високій чутливості детекторів. Відмова від запилення поверхні провідниковим матеріалом дозволила унеможливити спотворення результатів досліджень. Дослідження елементного складу за допомогою детектору РСМА дозволяє

© Падалка А.І., 2014

виявити в складі зразка хімічні елементи з атомними номерами від 4 до 92 та кількісно визначити склад. Аналізується склад не самої поверхні, а приповерхневого шару з глибиною до 2 мкм. Збільшення, яке використовувалося при дослідженні зразків емалі, наведено на кожному знімку, також як і масштабна мітка. При отриманні мікрознімків поверхні емалі застосовувався детектор пружно відбитих електронів, що дозволило візуалізувати розташування зон з підвищеною концентрацією хімічних елементів з високою атомною масою. Так, для серії зразків, оброблених лантаном азотнокислим, «світлі» ділянки на знімках позначають області з підвищеним вмістом лантану, відносно інших ділянок.

Приклади мікрознімків поверхні емалі, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого наведені на рисунках 1-3.

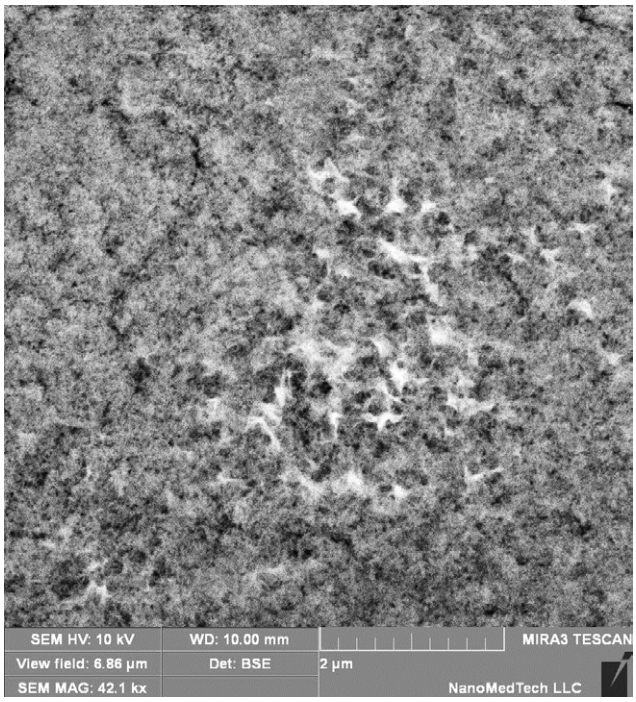

Рис. 1. Мікрознімок поверхні емалі, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого (збільшення 42,1 тисяч разів). «Світлі» ділянки – області з підвищеним вмістом лантану

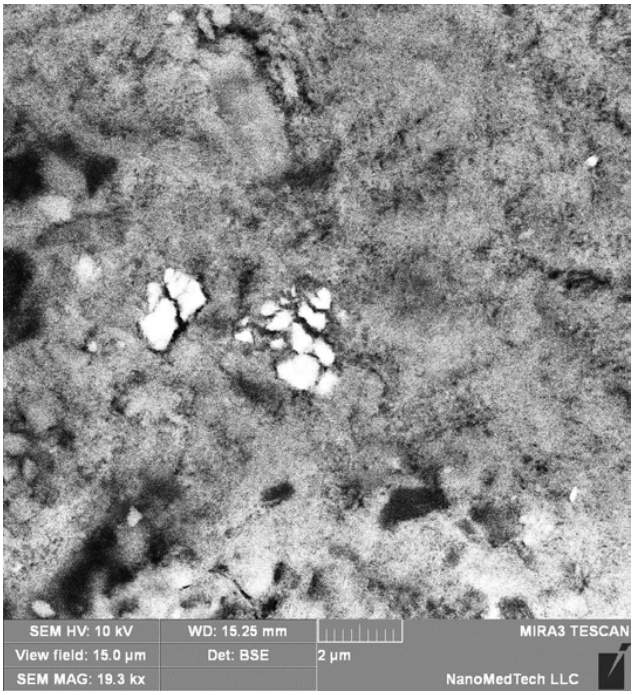

Рис. 2. Мікрознімок поверхні емалі, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого (збільшення 19,3 тисяч разів). «Світлі» ділянки – області з підвищеним вмістом лантану

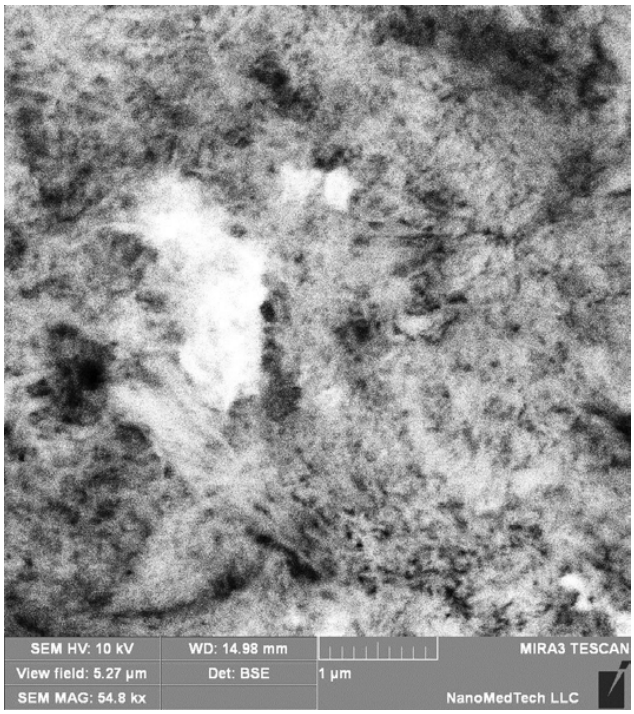

Рис. 3. Мікрознімок поверхні емалі, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого (збільшення 54,8 тисяч разів). «Світлі» ділянки – області з підвищеним вмістом лантану

Рис. 4. Електронне зображення фрагмента поверхні емалі (збільшення в 63 рази)

Таблиця 1

Порівняльний аналіз елементного складу приповерхневого шару конрольної ділянки емалі та ділянки з лантаном азотнокислим

Спектр	В стат.	C	O	F	Na	P	Cl	Ca	La	Підсумок
Спектр 1	Так	15,30	37,10	0,76	0,56	17,21	0,36	28,70	-	100,00
Спектр 2	Так	11,33	33,86	0,58	0,43	17,51	0,68	30,19	5,42	100,00
Макс.		15,30	37,10	0,76	0,56	17,51	0,68	30,19	5,42	
Мін.		11,33	33,86	0,58	0,43	17,21	0,36	28,70	5,42	

Примітка. Всі результати представлені у вагових відсотках.

Таблиця 2

Результати дослідження елементного складу приповерхневого шару ділянки емалі (обробленої 0,5% розчином лантану азотнокислого) методом РСМА, відповідно до ділянок, що позначені на рис. 5

Спектр	В стат.	C	O	F	Na	P	Cl	Ca	La	Підсумок
Спектр 1	Так	6,08	38,68	0,56	0,41	20,13	0,59	28,02	5,54	100,00
Спектр 2	Так	7,33	32,19	0,40	0,43	20,20	0,71	32,15	6,60	100,00
Спектр 3	Так	6,99	34,61	0,54	0,39	19,57	0,77	31,70	5,42	100,00
Спектр 4	Так	6,70	35,67	0,42	0,45	19,09	0,75	30,76	6,16	100,00
Середнє		6,78	35,29	0,48	0,42	19,75	0,70	30,66	5,93	100,00
Станд. відхилення		0,53	2,69	0,08	0,02	0,52	0,08	1,85	0,55	
Макс.		7,33	38,68	0,56	0,45	20,20	0,77	32,15	6,60	
Мін.		6,08	32,19	0,40	0,39	19,09	0,59	28,02	5,42	

Примітка. Всі результати представлені у вагових відсотках.

На фотографії (рис. 4) наведено зображення фрагмента поверхні емалі з позначенням ділянок, в яких аналізувався елементний склад. Спектр 1 – контрольна ділянка, спектр 2 – ділянка емалі, оброблена 0,5% водним розчином лантану азотнокислого 5 хвилин. Результати елементного аналізу позначених ділянок представлені в таблиці 1.

Наведені в таблиці дані свідчать про те, що після обробки ділянки емалі 0,5% водним розчином лантану азотнокислого 5 хвилин (спектр 2), при дослідженні елементного складу в приповерхневому шарі емалі, виявлено лантан (5,42%), тоді як в контрольній ділянці емалі (спектр 1) лантан не знайдено.

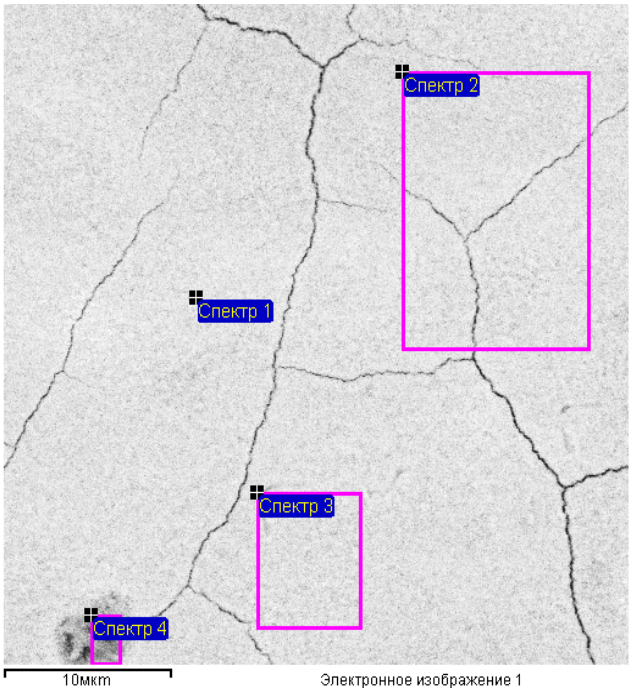

Рис. 5. Електронне зображення фрагмента поверхні емалі (збільшення в 4 тисячі разів), обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого

На рисунку 5 зображений фрагмент поверхні емалі, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого 5 хвилин, з позначенням ділянок, в яких аналізувався елементний склад. Отримані результати наведені в таблиці 2.

За результатами дослідження елементного складу приповерхневого шару ділянки емалі, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого, методом електронної мікроскопії, встановлено, що лантан однорідно лежить по поверхні. Про це свідчить його присутність у всіх спектрах з незначними відхиленнями (5,54 – 6,60 – 5,42 – 6,16%).

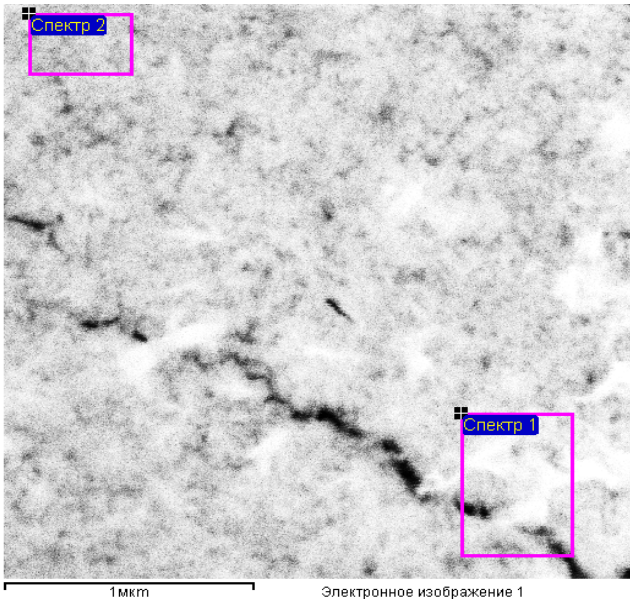

Рис 6. Електронне зображення фрагмента поверхні емалі з підвищеним вмістом фтору, обробленої 0,5% розчином лантану азотнокислого (збільшення 62,4 тисяч разів). «Світлі» ділянки – області з підвищеним вмістом лантану

На знімку (рис. 6) представлено фрагмент поверхні емалі з підвищеним вмістом фтору, об-

Таблиця 3

Результати дослідження елементного складу приповерхневого шару емалі з підвищеним вмістом фтору, обробленої 0,5% розчином лантану азотнокислого відповідно до ділянок, що позначені на рис. 6

Спектр	В стат.	C	O	F	Na	P	Cl	Ca	La	Підсумок
Спектр 1	Так	9,00	41,70	0,72	0,54	18,24	0,43	24,35	5,01	100,00
Спектр 2	Так	10,22	44,19	1,00	0,45	17,80	0,40	22,93	3,01	100,00
Середнє		9,61	42,95	0,86	0,49	18,02	0,41	23,64	4,01	100,00
Станд. відхилення		0,87	1,77	0,19	0,07	0,32	0,03	1,00	1,41	
Макс.		10,22	44,19	1,00	0,54	18,24	0,43	24,35	5,01	
Мін.		9,00	41,70	0,72	0,45	17,80	0,40	22,93	3,01	

Примітка. Всі результати представлені у вагових відсотках.

Таблиця 4

Результати дослідження елементного складу приповерхневого шару емалі з низьким вмістом фтору, обробленої 0,5% розчином лантану азотнокислого відповідно до ділянок, що позначені на рис. 7

Спектр	В стат.	C	O	F	Na	P	Cl	Ca	La	Підсумок
Спектр 1	Так	11,07	25,28	0,21	0,38	14,44	0,37	10,34	37,91	100,00
Спектр 2	Так	6,50	31,54	0,25	0,37	21,03	0,75	36,02	3,54	100,00
Середнє		8,78	28,41	0,23	0,37	17,74	0,56	23,18	20,72	100,00
Станд. відхилення		3,23	4,42	0,03	0,01	4,65	0,27	18,16	24,30	
Макс.		11,07	31,54	0,25	0,38	21,03	0,75	36,02	37,91	
Мін.		6,50	25,28	0,21	0,37	14,44	0,37	10,34	3,54	

Примітка. Всі результати представлені у вагових відсотках.

робленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого 5 хвилин, з позначенням ділянок, в яких аналізувався елементний склад. Отримані результати приведені в таблиці 3.

Як видно з таблиці 3, в зубах з підвищеним вмістом фтору (0,72-1,00%) в приповерхневому шарі емалі, лантан виявлено (3,01-5,01%).

На фотографії (рис. 7) наводиться зображення фрагмента поверхні емалі з низьким вмістом фтору, обробленої 0,5% водним розчином лантану азотнокислого 5 хвилин, з позначенням ділянок в яких аналізувався елементний склад. Відповідні результати наведені в таблиці 4.

Як видно з таблиці 4, в зубах з низьким вмістом фтору (0,21– 0,25%) в приповерхневому шарі емалі, лантан виявлено в великій кількості (37,91%).

Висновки. За результатами дослідження елементного складу приповерхневого шару ділянок емалі, оброблених 0,5% водним розчином лантану азотнокислого, методом електронної мікроскопії, встановлено, що лантан однорідно лежить по поверхні. Про це свідчить його присутність у всіх спектрах з незначними відхиленнями (5,54 – 6,60 – 5,42 – 6,16%), тоді як в контрольній ділянці емалі лантан не виявлено. В зубах з низьким вмістом фтору в приповерхневому шарі емалі лантан виявлено в більшій кількості (37,91%), ніж в зубах з підвищеним вмістом фтору (3,01-5,01%).

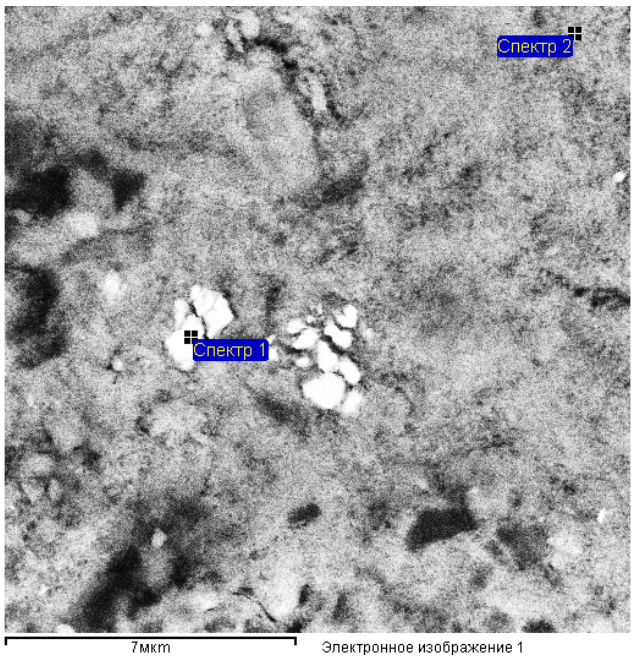

Рис. 7. Електронне зображення фрагмента поверхні емалі з низьким вмістом фтору, обробленої 0,5% розчином лантану азотнокислого (збільшення 19,3 тисяч разів). «Світлі» ділянки – області з підвищеним вмістом лантану

Список літератури:

1. Кнаппвост А. Мифы и достоверные факты о роли фтора в профилактике кариеса. Глубокое фторирование / А. Кнаппвост // Стоматолог. – 2001. – № 11(43). – С. 18-22.
2. Кнаппвост А. О роли системного и локального фторирования в профилактике кариеса. Метод глубокого фторирования / А. Кнаппвост // Новое в стоматологии. – 2004. – № 1. – С. 39-42.
3. Сарап Л.Р. Сравнительные клинические исследования зубных паст, содержащих аминофторид и фторид натрия / Л.Р. Сарап, Е.А. Подзорова, Н.В. Терентьева // Стоматолог. – 2011. – № 3(153). – С. 43-46.
4. Сарап Л.Р. Эффективность реминерализующей терапии для профилактики кариеса / Л. Р. Сарап // ДентАрт. – 2012. – № 4. – С. 18-20.
5. Скрипкина Г. И. Аминофториды в профилактике кариеса / Г. И. Скрипкина, А. Ж. Гарифуллина // Клиническая стоматология. – 2008. – № 4. – С. 44-45.
6. Смоляр Н.І. Застосування амінофторидів у профілактиці карієсу зубів / Н.І. Смоляр, І.С. Дубецька, Е.В. Безвушко, В.В. Іванчишин // Современная стоматология. – 2007. – № 4. – С. 71-73.
7. Федоров Ю.А. Роль кальция в эффективной профилактике / Ю.А. Федоров // Стоматолог. – 2006. – № 6. – С. 37-44.

8. Petzold M. The influence of different fluoride compounds and treatment conditions on dental enamel: a desciptive in vitro study of the CaF2 precipitation and microstructure /M. Petzold // Caries res.– 2001. – № 35. – P. 45-51.
9. Splieth C.H. Effectivness of different topical fluoride application in schoolchildren / C.H. Splieth, S. Baekken, M. Rosin // EJPD. – 2000. – № 1(3). – P. 107-142.

Падалка А.И.
Украинская медицинская стоматологическая академия

ВЛИЯНИЕ РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА НА МИКРОСТРУКТУРУ И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭМАЛИ ЗУБА

Аннотация
В работе приведены результаты исследования микроструктуры и количественный микроанализ поверхности эмали постоянных зубов. Зубы были обработаны раствором лантана. Исследования проведены методом электронной микроскопии.
Ключевые слова: эмаль зуба, микроэлементный состав, лантан, электронная микроскопия.

Padalka A.I.
Ukrainian Medical Stomatological Academy

INFLUENCE OF RARE EARTH ELEMENT ON THE MICROSTRUCTURE AND MICROELEMENT COMPOSITION OF TOOTH ENAMEL

Summary
The paper presents the results of the microstructure and quantitative microanalysis of surface enamel of permanent teeth research. Teeth were treated with a solution of lanthanum. Researches were conducted with usage of electronic microscopy.
Keywords: tooth enamel, composition of microelements, lanthanum, electronic microscopy.