

были выявлены более выраженные изменения патологического процесса у пациентов с начальной стадией у 34,80% и они были переведены в группу – развитая стадия глаукомы, приняты соответствующие изменения в дальнейшей тактике лечения.

Ключевые слова: ранняя диагностика, зрительные вызванные потенциалы, ганглиозные клетки, первичная открытоугольная глаукома.

L.M. Stotska

Use of Neurophysiological Methods in Early Diagnosis of Primary Open-Angle Glaucoma

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odesa, Ukraine

Abstract. Glaucoma is a leading cause of irreversible vision loss. The study of structural and neurophysiological processes of the upper divisions of the visual analyzer in patients with primary glaucoma helps in detecting primary structural lesions in this pathology. The investigation of brain evoked potentials provides the most important information about the processes in the visual cortex of the brain, and the study of visual evoked potentials (VEP) provides us with the most valuable information. When performing a comparative evaluation of VEP responses for each eye good correlation between the obtained VEP parameters and the results of Humphrey perimetry is observed. It is well known that in clinical practice there are no specific neurophysiological tests for diagnosing glaucoma. However, neurophysiological examinations detect the changes which are asymptomatic for a remarkably long period of time until the occurrence of clinical manifestations quite often being especially important for early diagnosis of any glaucomatous process. **The objective** of the research was to study the appropriateness of using neurophysiological methods for early detection of primary open-angle glaucoma. **Materials and methods.** Complex clinical and neurophysiological study of both eyes of 186 patients (358 eyes) with primary open-angle glaucoma (POAG) and those whose diagnosis was still not clarified was performed in the Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of National Academy of Medical Sciences of Ukraine. The main group included

81 (51.92%) females and 75 (48.08%) males with different stages of the glaucomatous process. The average age of patients was 56.8 ± 4.26 years. Neurophysiological methods - VEPs (both flash and checkerboard type) - were used to diagnose the pathological condition. The study of VEPs was performed using a RETI-scan multifocal ERG system (Roland Consult, Wiesbaden, Germany).

Results. In patients with suspected glaucoma latency values of the N75 and P100 remained within the normal range in 96.1% ($\delta < 0.05$) and 86.2% ($\delta < 0.05$) of cases, respectively. When examining the N75-P100 and P100-N135 peaks an increase in the amplitude above the normal range (according to the standards of the equipment and the laboratory where the research was conducted) was observed in 78.6% ($\delta < 0.05$) and 65.5% ($\delta < 0.05$) of cases, respectively. The threshold for electrically induced phosphenes was within normal limits (65.61 ± 7.32 Hz); the lability of the visual analyzer (phosphene electrical stimulation) increased by 13.63%, $\delta < 0.05$ compared to the control group. In patient with mild glaucoma latency values of the N75 and P100 remained within the normal range in 86.4% ($\delta < 0.05$) and 81.2% ($\delta < 0.05$) of cases, respectively. When examining the N75-P100 and P100-N135 peaks an increase in the amplitude above the normal range was observed in 65.15% ($\delta < 0.05$) and 58.14% ($\delta < 0.05$) of cases, respectively. The threshold for electrically induced phosphenes was within normal limits (71.69 ± 9.08 Hz); the lability of the visual analyzer (phosphene electrical stimulation) reduced by 9.63%, $\delta < 0.05$ compared to the control group. In 78.4% of patients with suspected glaucoma the diagnosis of primary open-angle glaucoma was confirmed by clinical investigations 6 months and 1 year after the examination. Additional neurophysiological methods revealed more pronounced changes in the glaucomatous process in 34.80% of patients with mild glaucoma. They were included to the group of patients with advanced glaucoma. Optimal treatment tactics was applied.

Keywords: early diagnosis; visual evoked potentials, ganglion cells, primary open-angle glaucoma.

Надійшла 01.02.2016 року.

УДК 616.314.13:57.014

Хоменко Л.О., Сороченко Г.В.

Порівняльна характеристика хімічного складу поверхневого шару емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації

Національний медичний Університет імені О. О. Богомольця (м.Київ, Україна)
sorochenkogw@mail.ru

Резюме. Матеріал і методи. За допомогою рентгенфотоелектронної спектроскопії (X-ray, EDS) вивчено *in vitro* зміни хімічного складу поверхневого шару 30 зразків емалі постійних зубів до прорізування (зачатків), безпосередньо після прорізування та після закінчення етапу вторинної мінералізації. **Результати.** Встановлено, що хімічний склад поверхневого шару інтактної емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації має достовірні відмінності кількості кальцію, карбону, фтору, нітрогену, сіліцію та коефіцієнту кальцій/фосфор. Емаль зачатків та зубів, які щойно прорізувалися, є недостатньо мінералізованою та, відповідно, має недостатній рівень карієсрезистентності. **Висновки.** З метою запобігання ураження твердих тканин зуба при передчасному прорізуванні та після прорізування постійних зубів впродовж періода вторинної мінералізації доцільним є призначення мінералізуючих засобів з вмістом кальцію, фтору та магнію, які підвищуватимуть карієсрезистентність емалі зуба.

Ключові слова: емаль, постійні зуби, мінералізація, зачаток зуба, карієсрезистентність.

Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень.

Актуальність вивчення властивостей емалі постійних зубів, особливо в період інтенсивної мінералізації, зумовлена високими показниками розповсюдженості, приросту та переважно гострим перебігом карієсу у дітей, особливо в перші роки після прорізування зубів [1-3]. Передумовою даної проблеми є прорізування постійних зубів із недостатньою мінералізацією [2,4,5]. В цей період значно підвищується ризик виникнення карієсу внаслідок знедбаного впливу факторів його розвитку (незадовільна гігієна порожнини рота, ортодонтична патологія, неконтрольоване вживання вуглеводів тощо), відсутності диспансерного нагляду та нехтування профілактичними заходами [2,6,7].

Рівень мінералізації твердих тканин зуба вважається провідним параметром для прогнозування розвитку карієсу [2,5-8]. Відомо, що в процесі мінералізації зубів приймають

участь близько 50 хімічних елементів, основне значення серед яких належить кальцію, фосфору, фтору, магнію тощо. Інформація щодо ролі решти елементів є суперечливою та потребує подальшого вивчення, особливо за допомогою новітніх методів дослідження [5,9-10]. Дослідження змін елементного складу емалі постійних зубів до прорізування та в період інтенсивної вторинної мінералізації дозволяють скорегувати існуючі схеми профілактики та лікування карієсу.

Тому актуальним є вивчення змін хімічного складу поверхневого шару емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації за допомогою новітніх методів дослідження.

Мета дослідження - вивчення *in vitro* змін хімічного складу поверхневого шару інтактної емалі постійних зубів на етапах первинної та вторинної мінералізації.

Матеріал і методи дослідження

Для проведення дослідження було використано 30 зразків інтактної емалі постійних зубів: 10 зразків (група 1) було отримано з зачатків третіх постійних молярів, які були видалені за ортодонтичними показаннями у дітей віком 15-16 років; 10 зразків (група 2) було отримано з постійних зубів, які були видалені за ортодонтичними показаннями (премоляри 11-13-річних дітей, не пізніше 6 місяців після прорізування); 10 зразків (група 3) було отримано з постійних зубів, які були видалені за ортодонтичними показаннями (премоляри 15-18-річних дітей). Одразу після видалення корені зубів відрізували на рівні емалево-цементного з'єднання та видаляли залишки м'яких тканин. Коронарні сегменти очищували за допомогою ультразвуку та полірувальної пасти і щітки.

Кожна група з 10 зразків була розміщена в окремому герметичному боксі, які були заповнені штучною слиною (T. Fusayama, 1975). Усі зразки під час дослідження не оброблялися ніякими лікувально-профілактичними засобами.

Зразки емалі для подальших досліджень зрізали з вестибулярної та оральної поверхонь коронкової частини зубів за допомогою алмазного диску товщиною 0,2 мм під струменем води, очищували за допомогою ультразвуку, знежирували та вакуумували. Поверхні зразків не напилували для максимальної достовірності результату.

Кількісний хімічний склад поверхневого шару емалі визначали методом рентгенфотоелектронної спектроскопії (X-ray, EDS) за допомогою Оже-мікросонду JAMP-9500F (Field Emission Auger Microprobe) апарату JEOL JSM 5310LV (Японія). Для кожного зразка проводили аналіз в 5-7 точках поверхні. Результати обчислювали у вагових відсотках. Дослідження виконані у відділі фізико-хімічних досліджень матеріалів (завідувач відділу – академік НАН України Г. М. Григоренко) Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України. Особлива подяка висловлюється відповідальному науковому співробітнику відділу Л.М.Капітанчуку.

Статистичну обробку результатів досліджень проводили з використанням програм МЕДСТАТ. Враховували середню арифметичну (M) та стандартну похибку середньої арифметичної (m). Достовірність відмінностей середніх величин оцінювали з використанням t-критерію Стьюдента.

Результати дослідження та їх обговорення

Результати дослідження хімічного складу поверхневого шару емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації методом рентгенфотоелектронної спектроскопії представлені в табл. 1.

Результати дослідження свідчать про те, що найбільш

представленими хімічними елементами емалі постійних зубів є кисень (O), кальцій (Ca), фосфор (P) та карбон (C). Також було виявлено 6 елементів, кількість яких перевищувала 0,01 % вагових: нітроген (N), натрій (Na), магній (Mg), фтор (F), хлор (Cl) та сіліцій (Si) (Табл. 1).

Під час дослідження хімічного складу поверхневого шару емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації встановлено достовірні відмінності кількості кальцію, карбону, фтору, нітрогену, сіліцію та коефіцієнту кальцій/фосфор ($p > 0,05$).

Вміст кальцію в поверхневому шарі емалі зачатків постійних зубів (група 1) дорівнював $22,53 \pm 0,98$. В зразках емалі постійних зубів одразу після прорізування (група 2) кількість кальцію становила $20,47 \pm 1,07$. Рівень кальцію в поверхневому шарі емалі постійних зубів після завершення періоду мінералізації (група 3) був на $20,7\%$ ($24,71 \pm 0,63$) достовірно вищим за аналогічний показник групи 2 ($p > 0,05$).

Кількість карбону в емалі зразків 1-ої (зачаток) та 2-ої (незріла емаль) груп дорівнювала, відповідно, $8,12 \pm 0,53$ та $8,22 \pm 0,73$ ($p < 0,05$). В зразках емалі постійних зубів після завершення періоду мінералізації (група 3) вміст карбону становив $6,41 \pm 0,43$, що було на $21,1\%$ та 22% відповідно менше, за показники 1-ої ($p > 0,05$) та 2-ої ($p < 0,05$) груп. Достовірно менший вміст карбону в зразках емалі постійних зубів після завершення періоду мінералізації може вказувати на зростання карієсрезистентності емалі, так як більшість авторів відносять карбон до групи карієсогенних [6,10,11].

Рівень фтору в зразках емалі із заведеною мінералізацією (група 3) - $0,31 \pm 0,01$ – був більш ніж у 3 рази достовірно вищим за аналогічні показники груп 1 ($0,08 \pm 0,02$) та 2 ($0,1 \pm 0,03$), в яких емаль постійних зубів знаходилась на різних рівнях мінералізації ($p > 0,05$). Достовірно підвищення рівня фтору в емалі протягом етапу вторинної мінералізації може вказувати на необхідність включення даного елемента до профілактичних засобів в цей період.

Було встановлено, що кількість магнію в зразках емалі групи 1 (зачаток) дорівнювала $0,18 \pm 0,03$. В зразках емалі після прорізування (група 2) вміст магнію був вищим на $16,7\%$ ($0,21 \pm 0,04$), після закінчення мінералізації – вищим на $38,9\%$ ($0,25 \pm 0,05$), однак різниця показників виявилася статистично недостовірною ($p > 0,05$).

Найвищий вміст сіліцію в досліджуваних зразках емалі було встановлено в групі 1 (зачаток) - $0,09 \pm 0,007$. Кількість сіліцію в емалі одразу після прорізування (група 2) становила $0,02 \pm 0,009$ та була достовірно нижчою за аналогічні показники груп 1 та 3 ($p < 0,05$). Рівень сіліцію в емалі після закінчення етапу вторинної мінералізації (група 3) становив $0,05 \pm 0,006$ ($p > 0,05$).

Вміст нітрогену в поверхневому шарі емалі зачатків (група 1) - $2,39 \pm 0,4$ - виявився достовірно вищим ($p < 0,05$) за аналогічні показники в групах 2 ($1,02 \pm 0,25$) та 3 ($0,87 \pm 0,12$), що може вказувати на підвищений вміст органічних речовин в емалі зачатка зуба.

Значення коефіцієнту кальцій/фосфор в зразках емалі зачатків (група 1) та незрілої емалі одразу після прорізування (група 2) становило, відповідно, $1,37 \pm 0,05$ та $1,38 \pm 0,08$, що може вказувати на недостатній рівень мінералізації та підтверджує дані літератури [2,6]. Після завершення етапу вто-

Таблиця 1. Хімічний склад поверхневого шару емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації

Група та час дослідження	Вміст хімічних елементів (% вагові)										
	C	O	F	Na	Mg	P	Cl	Ca	Si	N	CaP
Група 1 (Зачаток)	8,12± 0,53	49,14± 6,18	0,08± 0,02	0,43± 0,07	0,18± 0,03	16,44± 1,23	0,6± 0,05	22,53± 0,98	0,09± 0,007	2,39± 0,44	1,37± 0,05
Група 2 (Незріла емаль)	8,22± 0,73	54,09± 6,08	0,1± 0,03	0,58± 0,07	0,21± 0,04	14,83± 0,41	0,46± 0,08	20,47± 1,07	0,02± 0,009*	1,02± 0,25*	1,38± 0,08
Група 3 (Зріла емаль)	6,41± 0,43*	51,17± 4,25	0,31± 0,01*#	0,4± 0,05	0,25± 0,05	15,35± 0,65	0,48± 0,07	24,71± 0,63#	0,05± 0,006*#	0,87± 0,12*	1,61± 0,04*#

Примітка: * - достовірність відмінностей ($p < 0,05$) порівняно з результатом групи 1; # - достовірність відмінностей ($p < 0,05$) порівняно з результатом групи 2

ринної мінералізації емалі співвідношення кальцій/фосфор в зразках емалі групи 3 ($1,61 \pm 0,04$) було на 15 % достовірно вищим за аналогічні показники груп 1 та 2, в яких емаль постійних зубів знаходилась на різних етапах мінералізації ($p > 0,05$).

Висновки

Таким чином, результати проведеного дослідження свідчать про те, що хімічний склад поверхневого шару інтактної емалі постійних зубів на різних етапах мінералізації має достовірні відмінності кількості кальцію, карбону, фтору, нітрогену, сіліцію та коефіцієнту кальцій/фосфор. Емаль зачатків та зубів, які щойно прорізилися, є недостатньо мінералізованою та, відповідно, має недостатній рівень карієсрезистентності. З метою запобігання ураження твердих тканин зуба при передчасному прорізуванні та після прорізування постійних зубів впродовж періода вторинної мінералізації доцільним є призначення мінералізуючих засобів з вмістом кальцію, фтору та магнію, які підвищуватимуть карієсрезистентність емалі зуба.

Література

1. Хоменко Л. О. Стоматологічне здоров'я дітей України, реальність, перспектива / Л.О. Хоменко // Науковий вісник Національного медичного Університету імені О.О.Богомольця. – 2007. – №4. – С. 11–14.
2. Терапевтична стоматологія дитячого віку. Т.1. Карієс зубів та його ускладнення. Л.О. Хоменко, Ю.Б. Чайковський, Н.І. Смоляр [та ін.]; за ред. Л.О. Хоменко – Книга-плюс, 2014. – 432с.
3. Хоменко Л. О. Стан твердих тканин постійних зубів у дітей в різних за екологічною ситуацією регіонах України / Л.О. Хоменко, О.І.Остапко, Ю.М. Трачук // Новини стоматології. – 2007. – № 1. – С. 87–91.
4. Брусниціна Е.В. Особенности созревания эмали преждевременно прорезавшихся премоляров / Е.В. Брусниціна // Проблемы стоматологии. – 2010. – № 5. – С.36 – 40.
5. Боровский Е.В. Биология полости рта / Е.В. Боровский, В.К. Леонтьев. – М.: Медицина, Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 304 с.
6. Хоменко Л. О. Контроль над карієсом зуба: еволюція концепції / Л.О.Хоменко, Н. В. Біденко, О.І. Остапко, [та ін.] // Стоматология: от науки к практике. – 2013. - №1. - С. 53-65.
7. Окушко В. Р. Профилактика кариеса: поиск путей повышения эффективности / В. Р. Окушко // Клиническая стоматология. – 2011. – №4 (60). – С.4–6.
8. Леонтьев В. К. Профилактика стоматологических заболеваний / В.К.Леонтьев, Г.Н. Пахомов - М., 2007. – 430 с.
9. Ішутко І.Ф. Вплив хімічних елементів на структуру і властивості емалі (огляд літератури) / І.Ф. Ішутко // Стоматология: от науки к практике. – 2014. - №1(2). – С. 29-37.
10. Ткаченко І.М. Аналіз взаємозв'язків морфологічної будови і мікроелементного складу емалі зубів при надмірній і фізіоло-

гічній стертості / І.М. Ткаченко // Український стоматологічний альманах. – №4. - 2013. — С. 17 – 20.

Хоменко Л.А., Сороченко Г.В.

Сравнительная характеристика химического состава поверхностного слоя эмали постоянных зубов на разных этапах минерализации

Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, (г.Киев, Украина)

sorochenkogw@mail.ru

Резюме. С помощью рентгенофотоэлектронной спектроскопии (X - ray, EDS) изучены in vitro изменения химического состава поверхностного слоя 30 образцов эмали постоянных зубов до прорезывания (зачатков), непосредственно после прорезывания и после окончания этапа вторичной минерализации. Установлено, что химический состав поверхностного слоя интактной эмали постоянных зубов на разных этапах минерализации имеет достоверные отличия количества кальция, углерода, фтора, азота, кремния и коэффициента кальций/фосфор. Эмаль зачатков и зубов, которые только что прорезались, является недостаточно минерализованной и, соответственно, имеет недостаточный уровень карієсрезистентности. С целью предотвращения поражения твердых тканей зуба при преждевременном прорезывании и после прорезывания постоянных зубов на протяжении периода вторичной минерализации целесообразным является назначение минерализующих средств с содержанием кальция, фтора и магния, которые будут повышать карієсрезистентность эмали зуба.

Ключевые слова: эмаль, постоянные зубы, минерализация, зачаток зуба, карієсрезистентность.

L.O. Khomenko, H.V. Sorochenko

Comparative Characteristics of Chemical Composition of the Superficial Layer of Permanent teeth Enamel at Different Stages of Mineralization

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

E-mail: sorochenkogw@mail.ru

Abstract. In vitro changes of the chemical composition of superficial layer of 30 enamel samples of permanent teeth before eruption (germs), immediately after eruption and after the secondary mineralization were studied using X-ray photoelectron spectroscopy (X-ray, EDS). It was established that the chemical composition of the superficial layer of intact enamel of permanent teeth at different stages of mineralization differs significantly in calcium, carbon, fluorine, nitrogen and silicon content and calcium/phosphorus ratio. Enamel of germs and just erupted teeth is not mineralized and therefore has insufficient resistance to caries. To prevent the destruction of hard dental tissues in case of premature eruption and during the period of secondary mineralization it is appropriate to use mineralizing medications containing calcium, fluoride and magnesium, which would increase resistance of tooth enamel to caries.

Keywords: enamel, permanent teeth, mineralization, tooth germ, resistance to caries.

Надійшла 15.02.2016 року.