

немии наиболее частыми сопутствующими состояниями бывают синдром поликистозных яичников и инсулинорезистентность.

3. Самая частая разновидность «чистой» формы гиперпролактинемии — её идиопатическая форма.

4. Проводимая патогенетическая терапия гиперпролактинемии существенно снижает показатели пролактина, андрогенов и улучшает основные антропометрические показатели больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Романцова Т.И. Синдром гиперпролактинемии. М., Тверь: Триада. 2004; 304 с. [Dedov I.I., Mel'nichenko G.A., Romancova T.I. *Sindrom giperprolaktinemii*. (Hyperprolactinemia syndrome.) Moscow, Tver: Triada. (In Russ.)]
2. Забаровская З.В., Кушнир Л.С., Билодид И.К. Первичная заболеваемость гиперпролактинемией у женщин репродуктивного возраста. *Эндокринология. ARS MEDICA*. 2012; 70 (15): 110–115. [Zabarovskaya Z.V., Kushnir L.S., Bilodid I.K. Incidence of hyperprolactinemia in women of reproductive age. *Endokrinologiya. ARS MEDICA*. 2012; 70 (15): 110–115. (In Russ.)]

3. Fernandez A., Karaviti N., Wass J.A. Prevalence of pituitary adenomas: a community-based, cross-sectional study in Banbury (Oxfordshire, UK). *Clin. Endocrinol. (Oxf.)*. 2010; (72): 377–382.

4. Kars M., Souverein P.C., Herings R.M., Romijn J.A. Estimated age- and sex-specific incidence and prevalence of dopamine agonist-treated hyperprolactinemia. *Am. J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2009; (94): 2729–2734.

5. McKenna T.J. Should macroprolactin be measured in all hyperprolactinaemic sera? *Am. J. Clin. Endocrinol.* 2009; (71): 466–469.

6. Melmed S., Kleinberg D. *Anterior pituitary*. 11th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier. 2008; 185–261.

7. Melmed S., Casanueva F.F., Hoffman A.R. et al. Diagnosis and treatment of hyperprolactinemia: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2011; (96): 273–288.

8. Molitch M.E. Prolactinomas and pregnancy. *Am. J. Clin. Endocrinol.* 2010; (73): 147–148.

9. Ono M., Miki N., Amano K. Individualized high-dose cabergoline therapy for hyperprolactinemic infertility in women with micro- and macroprolactinomas. *Am. J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2010; (95): 2672–2679.

10. Swiglo B.A., Murad M.H., Schünemann H.J. et al. A case for clarity, consistency, and helpfulness: state-of-the-art clinical practice guidelines in endocrinology using the grading of recommendations, assessment, development, and evaluation system. *Am. J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2008; (93): 666–673.

УДК 616.314-002-084: 616.314-083: 616.314: 616-053.5

ВЛИЯНИЕ ФТОРИРОВАННО-ЙОДИРОВАННОЙ СОЛИ НА МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ ПРИ БИОГЕОХИМИЧЕСКОМ ДЕФИЦИТЕ ФТОРИДОВ И ЙОДИДОВ

Рамиз Мурсал Ахмедбейли^{1*}, Алгыш Маис Сафаров¹, Фуад Юсиф Мамедов¹,
Джавид Рамиз Ахмедбейли², Наталия Николаевна Кононкова³

¹Азербайджанский медицинский университет, г. Баку, Азербайджан;

²Азербайджанский институт усовершенствования врачей, г. Баку, Азербайджан;

³Институт геохимии и аналитической химии Российской академии наук, г. Москва, Россия

Поступила 30.06.2016; принята в печать 08.07.2016.

Реферат

DOI: 10.17750/KMJ2015-565

Цель. Изучить содержание Са, Р, F и I в составе эмали и дентина временных зубов, формирующихся при дефиците фторидов и йодидов, и его динамику на фоне 3-летнего потребления фторированно-йодированной соли.

Методы. Изучен минеральный состав эмали и дентина временных зубов детей 6–12 лет, родившихся и проживающих в условиях биогеохимического дефицита фторидов (0,02–0,08 ppm F в воде) и йодидов (0,033–0,005 ppm I в воде) до и после потребления фторированно-йодированной соли с содержанием фторида натрия 300±50 ppm F и йодата калия 40±10 ppm I. Первый этап исследования был проведен до включения фторированно-йодированной соли в рацион питания школьников. С помощью рентгеноструктурного микроанализа исследованию подверглись макро- и микроэлементы 47 временных интактных зубов. Определено содержание четырех элементов (Са, Р, F и I) в трех слоях эмали (поверхностный слой, средний слой, слой у эмалево-дентинной границы) и в трех слоях дентина (слой у эмалево-дентинной границы, средний слой, околопульпарный слой). Второй этап исследования по изучению минерального состава эмали и дентина был проведен через 3 года после начала потребления фторированно-йодированной соли. Был исследован 51 временный интактный зуб.

Результаты. 3-летнее потребление пищевой поваренной соли с добавками фторида натрия и йодата калия привело к достоверному повышению содержания кальция, фосфора в эмали всех групп зубов. Самое высокое содержание фтора отмечено в молярах, где уровень фтора по сравнению с исходным увеличился в 2,08 раза. В клыках уровень фтора по сравнению с исходным повысился в 1,76 раза, в резцах — в 1,69 раза. Содержание йода в эмали увеличилось приблизительно в 2 раза (резцы — 1,77 раза, клыки — 1,89 раза, моляры — 1,85 раза), в дентине в зависимости от группы зубов увеличение исследуемого показателя произошло в 3,12–3,51 раза.

Вывод. 3-летнее потребление фторированно-йодированной соли с содержанием фторида натрия 300±50 ppm F и йодата калия 40±10 ppm I стимулирует повышение содержания Са, Р, F и I как в эмали, так и в дентине временных зубов, формирующихся при дефиците фторидов и йодидов.

Ключевые слова: профилактика кариеса, фторированно-йодированная соль, минеральный состав эмали и дентина, временные зубы, дети.

INFLUENCE OF FLUORINATED AND IODIZED SALT ON MINERAL COMPOSITION OF DECIDUOUS TEETH FORMED IN BIOGEOCHEMICAL DEFICIENCY OF FLUORIDE AND IODIDE

R.M. Ahmedbeyli¹, A.M. Safarov¹, F.Y. Mamedov¹, C.R. Ahmedbeyli², N.N. Kononkova³

¹Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan;

²Azerbaijan Advanced Training Institute for Doctors, Baku, Azerbaijan;

³Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Aim. To study the content of Ca, P, F and I in enamel and dentin composition of deciduous teeth, which are formed in fluoride and iodide deficiency, and its dynamics on the background of the 3-year consumption of fluorinated and iodized salt.

Methods. The mineral composition of the deciduous teeth enamel and dentin of 6–12 years old children, born and living in conditions of biogeochemical deficiency of fluoride (0.02–0.08 ppm F in water) and iodide (0.033–0.005 ppm I in water) before and after consumption of fluorinated and iodized salt containing sodium fluoride 300±50 ppm F and potassium iodate 40±10 ppm I was studied. The first phase of the study was conducted before inclusion of fluorinated-iodized salt in the diet of schoolchildren. Using X-ray microanalysis, macro- and microelements of 47 intact deciduous teeth were studied. The contents of the four elements (Ca, P, F, and I) in three layers of enamel (the surface layer, intermediate layer, at the enamel-dentin border) and in three layers of the dentine (the layer at the enamel-dentin border, a middle layer, circumpulpal layer). The second phase of a study on the mineral composition of the enamel and dentin was conducted 3 years after the beginning of fluorinated and iodized salt consumption. 51 deciduous intact tooth were investigated.

Results. 3-year consumption of table salt with the addition of sodium fluoride and potassium iodate has led to a significant increase in calcium, phosphorus in the enamel of the all teeth groups. The highest content of fluorine was registered in the molars where the level of fluorine increased by 2.08 times from baseline. The fluorine level in canines increased by 1.76 times from baseline, in incisors — by 1.69 times. The iodine content in the enamel increased approximately 2-fold (incisors — 1.77 times, canines — 1.89 times, molars — 1.85 times), in the dentin, depending on the teeth groups, increase in the studied parameter was by 3.12–3.51 times.

Conclusion. 3-year consumption of fluorinated and iodized salt containing sodium fluoride 300±50 ppm F and potassium iodate 40±10 ppm I stimulates increasing the content of Ca, P, F and I in the enamel and the dentin of deciduous teeth formed in fluoride and iodide deficiency.

Keywords: caries prevention, fluorinated and iodized salt, mineral composition of the enamel and dentin, deciduous teeth, children.

Минеральный состав эмали и дентина — один из основных факторов, определяющих уровень резистентности твёрдых тканей зубов. Изменение минерального состава эмали и дентина может привести к различным нарушениям обменных процессов, снижению (редукции) резистентности и возникновению кариеса [3–5, 7].

Известно, что на уровень резистентности эмали и дентина зубов влияют биогеохимические факторы региона, в том числе недостаток фторидов и йодидов [2].

Цель настоящего исследования — изучить содержание Ca, P, F и I в составе эмали и дентина временных зубов, формирующихся в условиях дефицита фторидов и йодидов, и его изменение на фоне 3-летнего потребления фторированно-йодированной соли.

Мероприятия по профилактике кариеса и дефицита йода были проведены в северо-западном регионе Азербайджана (г. Шеки) в рамках пилотного проекта факультета стоматологии Азербайджанского медицинского университета и Министерства здравоохранения Азербайджанской Республики. Население здесь употребляет питьевую воду с очень низким содержанием фторидов (0,02–0,08 ppm F) и йодидов (0,00338–0,00507 ppm I).

Программа профилактики кариеса и

дефицита йода в течение 36 мес предусматривала комплекс мер с потреблением в рационе питания школьников пищевой поваренной фторированно-йодированной соли с содержанием в ней фторида натрия 300±50 ppm F и йодата калия 40±10 ppm I, ежегодную санацию ротовой полости, санитарно-просветительную работу. Профилактические меры были проведены у 625 школьников в возрасте от 6 до 12 лет.

Исследованию по определению макро- и микроэлементного состава эмали и дентина было подвергнуто 98 интактных молочных зубов (35 резцов, 24 клыка, 39 моляров), полученных в период физиологической смены зубов (без хирургического вмешательства) у школьников в возрасте 7–12 лет, родившихся и проживающих в условиях биогеохимического дефицита фторидов и йодидов. Были исследованы макро- и микроэлементы: Ca, P, F и I.

Полученные временные зубы фиксировали в 10% нейтральном формалине, затем распиливали специальными твердосплавными пилами-дисками. Распил проводили в вестибулярно-оральном направлении вдоль продольной оси.

Перед началом исследования образцы очищали от механической пыли и обезжировали. С этой целью их помещали в стакан



Рис. 1. «Точки» изучения эмали и дентина резцов

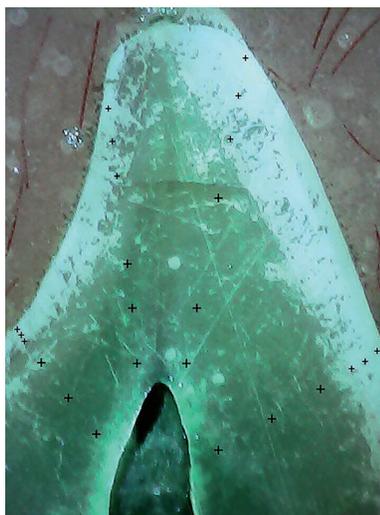


Рис. 2. «Точки» изучения эмали и дентина клыков



Рис. 3. «Точки» изучения эмали и дентина моляров (левая половина)



Рис. 4. «Точки» изучения эмали и дентина моляров (правая половина)

с этиловым спиртом, затем в течение 5 мин проводили озвучивание в ультразвуковой ванночке при частоте 18 кГц.

Каждую половину зуба помещали в блок из акриловой пластмассы холодного отверждения. Шлифовку и полировку проводили на шлифмашинах с охлаждением изотоническим раствором натрия хлорида. Затем образцы помещали в вакуумный пост, где на них для создания токопроводящего слоя напыляли углеродную плёнку.

Тщательно подготовленные препараты размещали в камере электронного микроскопа, откачивали до высокого вакуума и на экране микроскопа получали изображение структуры зуба в стандартном режиме вторичных электронов. Затем включали анализатор и записывали на экране дисплея рентгеновский спектр исследуемого образца.

Зарегистрированные в спектрах максимумы идентифицировали по элементам.

Пик, соответствующий установленному элементу, выделяли в виде «окна», подписывали символом химического элемента и отправляли в память компьютера. Многоканальный микроанализатор переводили в режим работы «Print», при котором компьютер после вычитания вклада фона из высоты пиков относительной интенсивности выдавал данные о концентрации (%) элементов с распечаткой их на бумаге.

Исследования проводили на рентгеноспектральном микроанализаторе (XRMA — X-Ray Micro Analyses) Camebax-microbeam (Camega, Франция). Содержание Ca, P, F и I изучали в шести зонах каждого зуба: на поверхности эмали, в средней части эмали, в эмали на границе эмаль-дентин, в дентине на границе дентин-эмаль, в средней части дентина, в околопульпарном слое дентина. В каждом шлифе было исследовано 24 «точки» (рис. 1–4).

Содержание Са, Р, F и I в эмали и дентине временных зубов до применения фторированно-йодированной соли (%; M±m)

Зубы	Элементы									
	Эмаль					Дентин				
	Са	Р	F	I	Са	Р	F	I		
Клыки (n=10)	38,002±0,206	17,083±0,155	0,6962±0,0237	0,3066±0,0186	33,444±0,258	15,388±0,167	0,6019±0,0345	0,0330±0,0051		
Резцы (n=17)	37,001±0,215	17,014±0,095	0,6890±0,0306	0,3388±0,0148	33,159±0,190	14,506±0,118	0,6219±0,0268	0,0394±0,0032		
Моляры (n=20)	37,331±0,180	16,866±0,066	0,7072±0,0161	0,2873±0,0146	32,859±0,209	14,726±0,159	0,6189±0,0138	0,0415±0,0110		
$P_{к-р} <$	0,005	—	—	0,05	—	0,001	—	0,05		
$P_{к-м} <$	0,01	0,05	—	—	—	0,005	—	—		
$P_{р-м} <$	—	—	—	0,01	—	—	—	0,05		

Примечание: $P_{к-р}$ — статистическая значимость различий между показателями клыков и резцов; $P_{к-м}$ — клыков и моляров; $P_{р-м}$ — резцов и моляров.

Определение химического анализа проводили методом рентгеноспектрального микроанализа при ускоряющем напряжении пучка 15 кВ и токе зонда 30 пА. Для получения статистически правильных результатов, пучок был расфокусирован до 5 мкм. Все результаты получались в автоматическом режиме.

Поправочные коэффициенты рассчитывались с помощью ZAF-коррекции, по которой осуществлялось соотношение относительной интенсивности и процентной концентрации элементов с учётом поправок на атомный номер (Z), поглощение (A), флюоресценцию (F). В качестве аналитических линий использовалась K-серия для всех элементов, кроме йода. Аналитическая линия йода — L. Погрешность при проведении количественного анализа по программе ZAF не превышала 1%.

Результаты исследования по определению содержания Са, Р, F и I в эмали и дентине временных зубов, формирующихся при биогеохимическом дефиците фторидов и йодидов, представлены в табл. 1.

Содержание важнейшего макроэлемента кальция в эмали по группам зубов определено в пределах 37,0±0,2–38,0±0,2%. Наибольший уровень содержания кальция выявлен в эмали клыков, наименьший — в эмали резцов ($p < 0,005$). Показатели кальция в эмали резцов и моляров достоверно не различались. Содержание такого важного макроэлемента, как фосфор, по группам зубов определено в пределах 16,9±0,1–17,1±0,2%. Различия отмечены только между показателями клыков и моляров ($p < 0,05$). Содержание фтора в эмали резцов, клыков и моляров было одинаковым. Наибольшее содержание йода зарегистрировано в эмали резцов, наименьшее — в эмали моляров.

В дентине всех групп зубов содержание кальция идентично (различия по группам не имеют статистической значимости). Содержание фосфора в структуре дентина колебалось в зависимости от группы зубов в пределах 14,5±0,1–15,4±0,2%. Максимальные показатели фосфора выявлены в клыках. Содержание фосфора в резцах и молярах было ниже, чем в клыках (соответственно $p < 0,001$ и $p < 0,005$). Содержание фтора в дентине всех групп зубов было одинаковым. Наибольшее содержание йода отмечено в дентине моляров и резцов, наименьшее — в клыках.

При сравнительном анализе содержания

Таблица 2

Содержание Са, Р, F и I в эмали и дентине временных зубов после применения фторированно-йодированной соли (%; M±m)

Зубы	Эмаль					Дентин				
	Са	Р	F	I	Ca	P	F	I		
Клыки (n=14)	38,617±0,186 0,05	17,614±0,092 0,01	1,2233±0,0328 0,001	0,5800±0,0044 0,001	34,123±0,164 0,05	15,919±0,093 0,05	1,1355±0,0396 0,001	0,1158±0,0062 0,001		
Резцы (n=18)	37,504±0,072 0,05	17,376±0,074 0,01	1,1667±0,0264 0,001	0,5998±0,0244 0,001	33,652±0,085 0,05	15,261±0,079 0,001	1,1924±0,0269 0,001	0,1270±0,0065 0,001		
Моляры (n=19)	38,049±0,289 0,05	17,500±0,064 0,001	1,4677±0,0721 0,001	0,5305±0,0207 0,001	33,797±0,148 0,001	15,522±0,047 0,001	1,3835±0,0453 0,001	0,1295±0,0056 0,001		
Резцы <	—	—	0,01	0,05	—	0,01	0,001	—		
Резцы <	—	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01	—		

Примечание: P₁₀ — статистическая значимость между показателями относительно состояния до лечения; P_{Р-к} — статистическая значимость между показателями резцов и клыков; P_{н-к} — моляров и клыков; P_{н-р} — моляров и резцов.

макро- и микроэлементов между эмалью и дентином различных групп зубов была выявлена следующая картина. В группе резцов в эмали по сравнению с дентином кальция было больше в 1,12 раза, фосфора — в 1,17 раза, фтора — в 1,11 раза, йода — в 8,60 раза. В группе клыков в эмали по сравнению с дентином кальция было больше в 1,14 раза, фосфора — в 1,11 раза, фтора — в 1,16 раза, йода — в 9,3 раза.

В группе моляров в эмали по сравнению с дентином кальция было больше в 1,14 раза, фосфора — в 1,15 раза, фтора — в 1,14 раза, йода — в 6,92 раза.

Результаты повторного исследования содержания Са, Р, F и I в эмали и дентине, проведённого через 3 года после начала потребления фторированно-йодированной соли, представлены в табл. 2.

3-летнее потребление пищевой поваренной соли с добавками фторида натрия и йодата калия привело к достоверному повышению содержания кальция, фосфора в эмали всех групп зубов.

Учитывая 3-летний приём фторидных и йодидных добавок, исследование содержания фтора и йода в этом аспекте представляло наибольший интерес. Самое высокое содержание фтора отмечено в молярах, где уровень фтора по сравнению с исходным увеличился в 2,08 раза. В клыках уровень фтора по сравнению с исходным повысился в 1,76 раза, в резцах — в 1,69 раза.

Применение йодата калия в качестве добавки значительно изменило картину распределения йода по всей структуре твёрдых тканей зубов. Так, если до проведения кариес-профилактических мер, в зависимости от группы зубов, содержание йода колебалось в эмали в пределах 0,29±0,01–0,34±0,01%, в дентине — в пределах 0,03±0,01–0,04±0,01%, при этом содержание йода в эмали в зависимости от группы зубов (резцы — в 8,60 раза, клыки — в 9,29 раза, моляры — в 6,92 раза) было выше, чем в дентине, то через 36 мес после приёма соли с йодатом калия содержание йода в эмали увеличилось приблизительно в 2 раза (резцы — 1,77 раза, клыки — 1,89 раза, моляры — 1,85 раза) и составляло в зависимости от группы зубов 0,53±0,02–0,6±0,02%, а в дентине в зависимости от группы зубов увеличение исследуемого показателя произошло в 3,12–3,51 раза (резцы — в 3,22 раза, клыки — 3,51 раза, моляры — 3,12 раза). К концу исследования содержание йода в эмали в зависимости от группы зубов было

в 4,10–5,01 раза выше, чем в дентине: в резцах — в 4,72 раза, в клыках — в 5,01 раза, в молярах — в 4,10 раза.

Уровень кальция в дентине был ниже, чем в эмали. Содержание кальция в дентине зубов, по сравнению с исходным, статистически значимо повысилось во всех группах зубов ($p < 0,05$).

Содержание важнейшего макроэлемента фосфора в дентине было достоверно выше по сравнению с аналогичными данными, полученными до начала потребления фторированно-йодированной соли, но ниже, чем в эмали. Концентрация фосфора в дентине по сравнению с исходным статистически значимо повысилась как в резцах ($p < 0,001$), так и в клыках ($p < 0,05$), и в молярах ($p < 0,001$).

При анализе содержания важнейших микроэлементов фтора и йода была выявлена динамика его увеличения в дентине. Самая высокая концентрация фтора в эмали отмечена в молярах. На фоне лечения уровень фтора по сравнению с исходным увеличился в 2,24 раза. В клыках содержание фтора достоверно меньше, его уровень по сравнению с исходным увеличился в 1,89 раза. В резцах уровень фтора по сравнению с данными, полученными до начала потребления фторированно-йодированной соли, повысился в 1,92 раза.

Повторный сравнительный анализ соотношения содержания макро- и микроэлементов в эмали и дентине различных групп зубов определил следующую картину.

В группе резцов в эмали по сравнению с дентином кальция было больше в 1,11 раза, фосфора — в 1,14 раза, йода — в 4,72 раза. В дентине по сравнению с эмалью фтора было больше в 1,02 раза. В группе клыков в эмали по сравнению с дентином кальция было больше в 1,13 раза, фосфора — в 1,11 раза, фтора — в 1,08 раза, йода — в 5,01 раза. В группе моляров в эмали по сравнению с дентином кальция было больше в 1,13 раза, фосфора — в 1,13 раза, фтора — в 1,06 раза, йода — в 4,1 раза.

Применение фторида натрия в составе фторированно-йодированной соли, изменяя картину распределения фтора в эмали и дентине зубов, способствовало кумуляции фтора в твёрдых тканях зубов. Если содержание фтора в эмали было в 1,14 раза (резцы — в 1,11 раза, клыки — в 1,16 раза, моляры — 1,14 раза) выше, чем в дентине, то через 36 мес после приёма соли с фторидом натрия содержание фтора в эмали

было выше в 1,04 раза (резцы — в 0,98 раза, клыки — в 1,08 раза, моляры — в 1,06 раза). Содержание фтора в эмали повысилась в 1,84 раза (резцы — в 1,69 раза, клыки — в 1,76 раза, моляры — в 2,08 раза), в дентине — в 2,02 раза (резцы — в 1,92 раза, клыки — в 1,89 раза, моляры — в 2,24 раза). Кумуляция фтора в дентине (повышение в 2,02 раза) выше, чем в эмали (повышение в 1,84 раза) в 1,10 раза.

Применение йодата калия в составе фторированно-йодированной соли, значительно изменяя картину распределения йода в эмали и дентине молочных зубов, способствует кумуляции йода в твёрдых тканях зубов. Если содержание йода в эмали было в 8,27 раза выше, чем в дентине, то через 36 мес после приёма соли с йодатом калия содержание йода в эмали было выше в 4,61 раза. Содержание йода в эмали повысилось в 1,84 раза (резцы — в 1,77 раза, клыки — в 1,89 раза, моляры — в 1,85 раза), в дентине значительно выше — в 3,28 раза (резцы — в 3,22 раза, клыки — в 3,51 раза, моляры — в 3,12 раза).

Считают, что ионы фтора, проходя по микропространствам эмали, не проникают в глубокие слои дентина. Это связывают с тем, что фтор быстро связывается с компонентами эмали. В то же время ионы йода, напротив, не фиксируются кристаллической решеткой, в результате чего быстро проникают на всю глубину эмали, дентина и из пульпы проникают в ток крови [6].

Полученные нами данные отличны от вывода I.R. Patten и соавт. [6]. По нашим данным, кумуляция ионов фтора и йода на фоне потребления фторидов и йодидов одинаково высокая как в эмали, так и в дентине, причём в дентине выше, чем в эмали.

Полученные нами данные частично согласуются с данными исследования Т.Н. Тереховой [1], где с целью профилактики дефицита фторидов у детей потребляемая фторированная соль с содержанием фторида 250 мг F/кг (реальное содержание по данным автора в 1-й год составило 146 мг F/кг, во 2-й год — 110 мг F/кг, в 3-й год — 140 мг F/кг, в 4-й год — 182 мг F/кг) способствовала насыщению твёрдых тканей зубов ионами кальция.

В нашем исследовании впервые в системной профилактике кариеса паспортное содержание фторида составляло 300 мг F/кг (реальное содержание в 1-й год — 140 мг F/кг, во 2-й год — 280 мг F/кг, в 3-й год — 299 мг F/кг).

Соответствие паспортной оценке и оптимизация содержания фторидов и йодидов в составе соли играют очень важную роль в улучшении минерального состава эмали, дентина и, соответственно, в повышении кариес-резистентности зубов.

ВЫВОДЫ

1. 3-летнее потребление фторированно-йодированной соли с содержанием фторида натрия 300 ± 50 ppm F и йодата калия 40 ± 10 ppm I стимулирует повышение содержания Ca, P, F и I как в эмали, так и в дентине временных зубов, формирующихся при дефиците фторидов и йодидов.

2. Позитивные изменения в макро- и микроэлементном составе эмали и дентина временных зубов, способствующие повышению резистентности твёрдых зубных тканей, могут быть важным критерием эффективности мер по профилактике кариеса и дефицита йода с применением в рационе питания школьников фторированно-йодированной соли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терехова Т.Н., Горбачёва К.А. Послойное распределение минеральных компонентов в твёрдых тканях временных зубов. *Здравоохранение*. 1997; (7): 19–20. [Terekhova T.N., Gorbacheva K.A. Layered distribution of minerals in the solid tissues of deciduous teeth. *Zdravookhranenie*. 1997; (7): 19–20. (In Russ.)]
2. Ahmedbeyli R.M. Mineral composition of enamel and dentine of deciduous teeth formed under conditions of biogeochemical deficiency of fluoride and iodide analyzed with XRMA. *Herald of the Azerbaijan Engineering Academy*. 2011; 3 (2): 111–129.
3. De Laurier A., Boyde A., Horton M.A., Price J.C. Analysis of the surface characteristics and mineralization status of feline teeth using scanning electron microscopy. *J. Anat.* 2006; 209 (5): 655–669.
4. De Menezes Oliveira M.A., Torres C.P., Comes-Silva J.M. et al. Microstructure and mineral composition of dental enamel of permanent and deciduous teeth. *Microsc. Res. Tech.* 2010; 73 (5): 572–577.
5. Mahoney E.K., Rohanizadeh R., Ismail F.S. et al. Mechanical properties and microstructure of hypomineralised enamel of permanent teeth. *Biomaterials*. 2004; 25 (20): 5091–5100.
6. Patten I.R., Whithford G.M., Stringer G.I. Oral absorption of radioactive fluoride and iodide in rats. *Arch. Oral Biol.* 1978; 23 (3): 215–217.
7. Sabel N., Dietz W., Lundgren T. et al. Elemental composition of normal primary tooth enamel analyzed with XRMA and SIMS. *Swed. Dent. J.* 2009; 33 (2): 75–83.