

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На правах рукописи

РАМИЗ МУРСАЛ оглу АХМЕДБЕЙЛИ
СИСТЕМНАЯ ПРОФИЛАКТИКА КАРИЕСА ЗУБОВ
В УСЛОВИЯХ ФТОРИД-ЙОДДЕФИЦИТА

3226.01 – Стоматология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора наук по медицине

БАКУ – 2018

Работа выполнена на кафедре терапевтической стоматологии
Азербайджанского медицинского университета

Научный консультант:

доктор наук по медицине,
доцент

Алгыш Маис оглу Сафаров

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук,
профессор

Илья Михайлович Рабинович

доктор наук по медицине,
профессор

Тамара Гаджибаба гызы Гусейнова

доктор медицинских наук,
профессор

**Владимер Владимерович
Маргвелашвили**

Ведущая организация: Кафедра стоматологии терапевтической и пародонтологии ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Защита состоится «_____» _____ 2018 г в _____ часов на заседании диссертационного совета D.03.015 при Азербайджанском медицинском университете

Адрес: AZ 1022, Баку, ул.А.Гасымзаде, 14 (Азербайджанский медицинский университет, зал заседания Ученого Совета).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Азербайджанского медицинского университета

Автореферат разослан «_____» _____ 2018 г.

Ученый секретарь
Диссертационного Совета D.03.015
доктор философии
по медицине

Рашад Шамсадин оглу Тальшинский

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Среди стоматологических заболеваний кариес зубов относится к числу наиболее распространенных, отрицательно влияющих на общее здоровье населения. Кариес зубов, будучи самым распространенным стоматологическим заболеванием, в том числе среди детского населения, является одной из нерешенных глобальных проблем социального масштаба [Сунцов В.Г. и др., 1988; Kumar I.V., Moss M.E., 2008; Макеева И.М. и др., 2009; Проценко А.С., 2010; Chou R. et al., 2013; Терехова Т.Н., Мельникова Е.И., 2014; Авраамова О.Г., 2016]. Однозначно ключевым фактором в ее решении является первичная профилактика кариеса [Алиева Р.К., 2001; Demos L.L. et al., 2001; Bourgeois D.M., Llodra J.C., 2004; Ismail A.I., Hasson H., 2008; Parnell C. et al., 2009; Marthaler T.M., 2013; Ten Cate J.M., 2013; Kozmina I. et al., 2015]. Многочисленными эпидемиологическими, экспериментальными и клиническими исследованиями установлено, что кариесрезистентность зубов в значительной степени обусловлена состоянием здоровья человека, метаболизмом макро- и микроэлементов, состоянием неспецифической резистентности организма, микротвердостью, кислотоустойчивостью, проницаемостью эмали, свойствами ротовой жидкости. Основываясь на этих данных, предложены различные средства и методы первичной профилактики кариеса, направленные на устранение кариесогенных факторов и формирование кариесрезистентной эмали и дентина [Altenburger M.J. et al., 2008; Kumar J., 2008; Schulte A.G., 2005; Lepri T.P. et al., 2013; Liu H.Y. et al., 2013; Pollick H.F., 2013; Ипполитов Ю.А. и др., 2015; Richards D., 2015; Marinho V.C. et al., 2016; Горбунова И.Л., Михейкина Н.И., 2016; Леус П.А., 2016]. Значительная часть кариеспрофилактических программ основаны на применении фторидов. В большинстве регионов Азербайджанской Республики распространенность кариеса зубов более 90% [Ахмедов А.А., 1968; Ч.А.Пашаев, 1982]. Экспертами ВОЗ подчеркивается, что снижение распространенности и интенсивности основных стоматологических заболеваний, в том числе кариеса зубов среди детского и взрослого населения может быть достигнуто лишь с внедрением регионально ориентированных профилактических программ [Ахмедов А.А., 1968; Ч.А.Пашаев, 1982; Керимов Э.Э., 1989; Ахмедбейли Р.М., 1991; Алимский А.В., Алиева Р.К., 2001; Резниченко А.В. и др., 2013].

При стоматологическом обследовании населения, проживающего в

различных природно-климатических и административно-территориальных регионах Азербайджана, определяли различный уровень поражения кариесом в зависимости от района проживания [Ахмедов А.А., 1968; Ч.А.Пашаев, 1982; Ахмедбейли Р.М., 1991; Алимский А.В., Алиева Р.К., 2001]. По данным Ч.А.Пашаева (1982), среди взрослого населения максимальный уровень пораженности кариесом определяется в районах эндемического зоба. Было выявлено, что среди детского населения наиболее высокий уровень поражения кариесом также отмечается в очагах эндемического зоба [Ахмедбейли Р.М., 1991]. В наиболее типичных очагах эндемического зоба интенсивность кариеса зубов по индексу КПУ для 12-летних школьников (ключевая возрастная группа по ВОЗ) в г. Шеки был определен на уровне $4,45 \pm 0,23$ зубов, в г. Закатала, на уровне $6,01 \pm 0,33$ зубов, что соответствовало как уровню ВОЗ “высокий”, при распространенности кариеса постоянных зубов соответственно $81,1 \pm 1,07$ и $81,3 \pm 1,05\%$ [Ахмедбейли Р.М., 1991].

В период 1987-1990 гг. в ряде йоддефицитных районов Азербайджана с недостатком фторида были проведены кариеспрофилактические мероприятия с сочетанным использованием препаратов йода с различными фторидсодержащими кариеспрофилактическими средствами, как фторидсодержащие таблетки, лаки, а также настоек Азербайджанского черного чая. Пилотный проект с использованием индивидуальных средств профилактики выявил сокращение заболеваемости кариесом примерно на 50% [Ахмедбейли Р.М., 1991]. Однако проект не был внедрен по всей остальной территории Азербайджана с йоддефицитом из-за различных объективных причин, главной из которых были достаточно высокая стоимость проекта и технические сложности, как закупка, распределение и контроль использования средств профилактики кариеса.

В результате серьезных исследований, проведенных в период 1998-2005 гг. 33 района Азербайджана, в том числе гг. Баку и Сумгайыт были зарегистрированы как очаги йоддефицита (биогеохимический недостаток йода в биосфере, в том числе в земле, в воде, в воздухе и в продуктах питания). По мнению исследователей и рекомендациям авторитетных международных организаций (UNICEF, WHO, ICCVIDD) в аспекте решения проблемы йоддефицита у населения Азербайджанской Республики однозначно лучшее решение – это йодирование всей соли, как признанно эффективный и самый дешевый метод устранения йоддефицита [Azərbaycan Respublikası Səhiyyə

Nazirliyi, 2004].

С учетом выше изложенного, а также того, что в этих же районах Азербайджана имеется одновременный дефицит фтора и йода, с целью решения глобальной проблемы страны, оптимальным является разработка, апробирование и внедрение эффективной кариеспрофилактической программы с использованием фторида и йода для фторид-йоддефицитных регионов Азербайджанской Республики.

Целью настоящего исследования являлась разработка, апробирование и оценка эффективности программы системной профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста с использованием фторированно-йодированной соли в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Оценить по критериям ВОЗ уровень заболеваемости кариесом зубов у детей школьного возраста, проживающих при биогеохимическом дефиците по фториду и йодиду.

2. Определить концентрацию фторида в пищевой поваренной фторированно-йодированной соли на стадии потребления, а также уровень его экскреции с мочой у детей, потребляющих фторированно-йодированную соль.

3. Определить концентрацию йода в пищевой поваренной фторированно-йодированной соли на стадии потребления, а также изучить мониторинг поступления и экскреции йода с мочой у детей, потребляющих фторированно-йодированную соль.

4. Определить параметры ротовой жидкости, определяющие и обеспечивающие уровень кариесрезистентности у детей школьного возраста, потребляющих фторированно-йодированную соль.

5. Изучить влияние потребления фторированно-йодированной соли детьми школьного возраста на распределение макро-и микроэлементов при биогеохимическом дефиците фторида и йодида.

6. Изучить влияние потребления фторированно-йодированной соли детьми школьного возраста на микротвердость эмали и дентина временных зубов при биогеохимическом дефиците фторида и йодида.

7. Изучить влияние фторированно-йодированной соли на показатели резистентности эмали зубов у детей.

8. Изучить состояние местного иммунитета и неспецифической резистентности полости рта детей, потребляющих фторированно-йодированную соль.

9. Изучить ингибирующую активность различных концентраций обычной, фторированной и фторированно-йодированной соли на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы полости рта.

10. Изучить клиническую и экономическую эффективность профилактики кариеса фторированно-йодированной солью с содержанием фторида $300,0 \pm 50,0$ мгF/кг и йодида $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг.

Научная новизна работы. Впервые оценено влияние потребления фторированно-йодированной соли ($300,0 \pm 50,0$ мгF/кг, $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг) детьми школьного возраста, проживающих во фторид-йоддефицитных условиях Азербайджана, на основные местные кариес-резистентные факторы в виде скорости саливации, вязкости смешанной слюны, минерализующего потенциала слюны, содержания кальция, фосфора, фтора и йода в ротовой жидкости, растворимости эмали по кальцию и фосфору, эмалевой резистентности, скорости реминерализации эмали, микротвердости эмали и дентина зубов, макро-и микроэлементного состава эмали и дентина временных зубов. Кроме того, впервые изучено влияние потребления фторированно-йодированной соли на состояние местного иммунитета и на факторы неспецифической резистентности полости рта.

Впервые изучено влияние потребления ($300,0 \pm 50,0$ мгF/кг, $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг) фторированно-йодированной соли на метаболизм фтора и йода в организме школьников, проживающих во фторид-йоддефицитных условиях Азербайджана.

Впервые оценена клиническая и экономическая эффективность кариеспрофилактического действия фторированно-йодированной соли отечественного производства.

Практическая (экономическая, социальная) значимость полученных результатов. Разработан и апробирован эффективный способ массовой первичной профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста, проживающих в условиях одновременного биогеохимического дефицита фторида и йодида.

Внедрение программы профилактики кариеса зубов с использованием фторированно-йодированной соли позволяет существенно снизить заболеваемость кариесом зубов и решить проблему йоддефицита.

С целью реализации программы профилактики кариеса зубов у населения, проживающего при биогеохимическом дефиците фторида и йода, налажено производство и организовано поступление фторированно-йодированной соли ($300,0 \pm 50,0$ мгF/кг, $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг) в тор-

говую сеть.

Полученные результаты доказали экономический эффект, заключающийся в редукации (снижении) интенсивности кариеса у детского населения школьного возраста, и соответствующей экономии материалов и денежных средств, необходимых для покрытия оплаты стоматологических услуг.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- потребление фторированно-йодированной пищевой соли с содержанием $300,0 \pm 50,0$ мгF/кг и $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг является эффективным средством профилактики фторид-йоддефицита у детей школьного возраста;

- применение предложенной кариеспрофилактической программы способствует повышению резистентности твердых зубных тканей, формирующихся при биогеохимическом дефиците фторида и йода;

- потребление фторированно-йодированной пищевой соли с содержанием $300,0 \pm 50,0$ мгF/кг и $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг обладает кариесстатическим действием, что проявляется снижением показателей КПУ и интенсивности кариеса;

- предложенный апробированный метод профилактики кариеса зубов, заключающийся в использовании фторированно-йодированной пищевой соли с содержанием $300,0 \pm 50,0$ мгF/кг и $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг, имеет высокую клинико-экономическую эффективность, заключающуюся в значительном снижении заболеваемости кариесом и уменьшении финансовых затрат на лечение.

Внедрение в практику. Результаты настоящего исследования используются в учебном процессе кафедры терапевтической стоматологии Азербайджанского медицинского университета, в практической работе стоматологических клиник и кабинетов Белоканского, Шекинского и Габалинского районов.

Апробация работы. Материалы по теме исследования доложены и обсуждены на: VII Международном конгрессе Грузинской Ассоциации Стоматологов (Батуми, 2011); ”Interdisciplinary planning – esthetic and functional success”, I и II Международном конгрессе по пародонтологии и эстетической стоматологии – ESTEPERIO (Баку, 2013, 2016), Всеукраинской научно-практической конференции молодых ученых “Медична наука в практику охорони здоров’я” (Украина, Полтава, 2016), XXVII Международной научно-практической конференции “International scientific review of the

problems and prospects of modern science and education” (USA, Boston, 2016).

Первичное обсуждение диссертации прошло на заседании кафедры терапевтической стоматологии Азербайджанского медицинского университета (06.07.2017, протокол №3). Обсуждение диссертации проведено на заседание Аprobационной Комиссии Диссертационного совета D.03.015 при Азербайджанском медицинском университете (18.09.2018, протокол №9).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 26 научных работ, в том числе 22 статьи (9 статей – зарубежом) и 4 тезиса.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 316 страницах и состоит из введения, обзора литературы, главы материалов и методов исследования, 6-и глав собственных исследований, заключения и списка использованных источников из 484 наименований. Диссертация иллюстрирована 28 рисунками, 36 таблицами и 5 приложениями.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Комплекс кариеспрофилактических мероприятий с использованием в рационе детей школьного возраста фторированно-йодированной соли ($300,0 \pm 50,0$ мгF/кг, $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг) в течение 36 месяцев был апробирован у 625 школьников в возрасте 6, 9 и 12 лет, родившихся и проживающих в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода. Группу сравнения составляли 700 школьников в возрасте от 7 до 15 лет (по сто детей в каждой возрастной группе), проживающих в тех же условиях. Кариеспрофилактическая эффективность программы профилактики кариеса была изучена в динамике через 12, 24 и 36 месяцев путем сравнения показателей клинических индексов (прирост КПУ зубов и редукция прироста интенсивности кариеса в процентах) опытных и сравниваемых групп по методике, предложенной Э.Б.Сахаровой (1984).

Клиническое обследование было проведено по методу ВОЗ (1997) в одном из типичных очагов эндемичных по зубу – г.Шеки, где отмечается биогеохимический дефицит как по водорастворимому фториду, так и водорастворимому йодиду. Обследование было проведено в возрастных группах 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 и 15 лет. Возрастные группы 6, 9 и 12 лет были профилактическими. Возрастные группы 7, 8,

10, 11, 13, 14 и 15 лет являлись контрольными. В трех школах №7, 10 и 18 с целью проведения комплекса кариеспрофилактических мер были оборудованы стоматологические кабинеты, оснащенные установками, приборами для гелиополимеризации, амальгамосмесителями, ультразвуковыми аппаратами и системой AIR-FLOW. При санации полости рта использовались композитные, стеклоиономерные и амальгамовые пломбирочные материалы. Под контролем врача-стоматолога, школьной медицинской сестры в присутствии родителей два раза в год выделялось с учетом семьи школьника (в среднем на 5 человек) около 12 кг фторированно-йодированной соли.

С целью изучения влияния фторированно-йодированной соли на состояние местных факторов, определяющих кариесрезистентность, у 155 детей исследованы скорость саливации, у 156 детей – вязкость смешанной слюны, у 155 детей – pH смешанной слюны, у 156 детей – минерализующий потенциал слюны, у 154 детей – содержание кальция и фосфора в ротовой жидкости, у 155 детей – содержание фтора и йода в ротовой жидкости, у 155 детей – растворимость эмали по кальцию и фосфору, у 155 детей – эмалевая резистентность, у 155 детей – скорость реминерализации эмали.

Для определения влияния потребления фторированной-йодированной соли детьми школьного возраста на состояние минерального обмена в твердых тканях зубов было исследовано послойное распределение макро- и микроэлементов до и после кариеспрофилактических мероприятий в эмали и дентине 98 интактных зубов, полученных в результате физиологической смены молочных зубов.

С целью определения уровня резистентности молочных зубов детей, сформированных при биогеохимическом дефиците по фториду и йоду и выяснения степени воздействия фторированно-йодированной соли на уровень резистентности зубов было проведено послойное изучение микротвердости эмали и дентина 98 молочных зубов и исследована динамика ее изменения после проведенных кариеспрофилактических мероприятий.

На основе концентрации иммуноглобулинов в ротовой жидкости у 155 школьников была проведена оценка состояния местного иммунитета и изучено изменение его показателей в ходе осуществления кариеспрофилактических мероприятий с применением фторированно-йодированной соли в динамике.

Для изучения местной неспецифической резистентности полости рта изучена активность лизоцима у 155 детей, проживающих в усло-

виях фторид-йоддефицита, а также влияние на ее активность добавления в рацион питания фторированно-йодированной соли.

С целью определения суточного поступления фторидов и йодидов у детей школьного возраста, проживающих при биогеохимическом дефиците фторида и йода проведен мониторинг фторида и йода у 141 детей, потребляющих и не потребляющих фторированно-йодированную соль.

Для изучения влияния потребления фторированно-йодированной соли на качественное содержание микроорганизмов в полости рта школьников на 48 штаммов грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, выделенных у 22 практически здоровых школьников, сравнительно изучена ингибирующая активность различных типов солей – обычной, фторированной и фторированно-йодированной.

Микротвердость эмали и дентина определяли прибором ПМТ-3М по Vickers Hardness Test.

Макро- и микроэлементный состав твердых тканей зубов изучался на рентгеноспектральном микроанализаторе Camebax-microbeam (Cameca, France). Химический состав макро-и микрокомпонентов изучался в шести областях каждого зуба. В каждой группе зубов исследовалось по 4 зоны: 2 – выше экватора и 2 – ниже экватора.

Определение химического анализа проводилось методом рентгеноспектрального микроанализа при ускоряющем напряжении пучка 15 kv и токе зонда 30 па. Для получения статистически правильных результатов, пучок был расфокусирован до 5 μm . Все результаты получались в автоматическом режиме. Поправочные коэффициенты рассчитывались с помощью ZAF-коррекции. В качестве аналитических линий использовались К-серия для всех элементов, кроме йода. Аналитическая линия йода – L. Время набора информации для макрокомпонентов – 10 сек, для микрокомпонентов – 20 сек. Точность определения основных компонентов $\pm 2\%$ отн, для микрокомпонентов $\pm 10\%$ отн.

Содержание кальция и фосфора в биоптате эмали определяли по методу В.К. Леонтьева, В.А. Дисталя (1975).

Вязкость слюны определяли по методу Т.Л.Рединовой (1988).

Определение pH проводили иономером ЭВ-74 при t-25 C. При калибровке прибора в качестве контрольных использовали стандартные буферные растворы, приготовленные из стандарт-титров (ГОСТ 8.135-74).

Минерализующий потенциал слюны (МПС) определяли по характеру ее микрокристаллизации. В зависимости от количественной оценки МПС определяли “очень низким” при 1,0 балле, “низким” - при 1,1-2,0 баллах, “удовлетворительным” - при 2,1-3,0 баллах, “высоким” - при 3,1-4,0 баллах и “очень высоким” - при 4,1-5,0 баллах.

Количественное содержание кальция определялось методом, в основе которого лежит образование комплексного соединения иона кальция и аниона этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон В), устойчивого в сильноконцентрированной щелочной среде (рН=12-13). Установленный нижний предел выявления кальция в ротовой жидкости объемом 0,5 мл был 8,0 мг/л.

Количественное определение содержания фосфора было проведено на основе реакции фторфосфатов с молибдатом аммония в кислой среде, протекающей с образованием желтой гетерополикислоты. Нижний предел фосфора в ротовой жидкости составил 1,0 мг/л.

Суммарную концентрацию фторидов (ионы и комплексные соединения) в моче, ротовой жидкости, фторированно-йодированной соли определяли потенциометрическим методом (ГОСТ 4386-89). Для этого использовали электродную систему, состоящую из фторид-селективного и вспомогательного хлор-серебряного электродов. Для определения содержания фторидов в слюне использовали 2-4 мл образца, а в моче-20 мл.

Суммарную концентрацию йодидов (ионы и комплексные соединения) в ротовой жидкости, моче, фторированно-йодированной соли определяли потенциометрическим методом (ГОСТ 4386-89). С этой целью использовали электродную систему, состоящую из йодид-селективного и вспомогательного хлор-серебряного электродов. Измерение потенциала йодидного электрода проводили с помощью иономера. Для определения содержания йодидов в слюне использовали 2-4 мл образца, а для аналогичного анализа в моче-20 мл.

Содержание иммуноглобулинов в слюне определяли методом O.Manchini et al., применив моноспецифические антисыворотки и антисыворотку к свободному компоненту секреторного иммуноглобулина А производства Института им. И.И.Мечникова.

Антибактериальную защиту определяли по уровню лизоцима смешанной слюны. С этой целью использовали метод радиальной диффузии в забуференный, бифталатный агар с рН 6,2.

Расчет экономической эффективности программы профилактики

кариеса определяли по разнице стоимости лечебно-профилактических мер в профилактической и контрольной группе детей в расчете на 1000 детей, исходя из стоимости за лечение одного зуба с учетом редукции кариеса в каждой возрастной группе.

Полученные результаты обрабатывались с помощью параметрических и непараметрических методов. По таблицам распределения Стьюдента находили значение вероятности возможной ошибки p . Различие между сравниваемыми величинами считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническое стоматологическое обследование детей школьного возраста (от 6 до 15 лет), родившихся и проживающих в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода выявило, что распространенность кариеса молочных зубов в возрастных группах от 6 до 12 лет колебалась в пределах $98,7 \pm 0,9 - 25,3 \pm 2,6\%$. Самый высокий уровень распространенности кариеса молочных зубов выявлен у школьников в возрасте 6 лет. Он имеет очень высокий уровень и составляет $98,7 \pm 0,9\%$. Затем с возрастом этот показатель медленно снижается в возрасте 7 лет до $98,0 \pm 1,4\%$, в возрасте 8 лет до $98,0 \pm 2,6\%$, в возрасте 9 лет до $94,5 \pm 1,6\%$. В возрастной группе 10 лет распространенность кариеса молочных зубов снижается до $79,0 \pm 4,1\%$, а в возрасте 11 и 12 лет, значительно снижаясь, доходит соответственно до $54,0 \pm 5,0\%$ и $25,3 \pm 2,6\%$.

При исследовании индекса интенсивности кариеса молочных зубов кп прослеживается обратная зависимость между возрастом обследованных и уровнем интенсивности кариеса молочных зубов. Если в возрастной группе 6 лет индекс интенсивности кп имеет максимально высокий уровень ($8,16 \pm 0,298$ зубов), то к 12 лет – самый низкий ($0,53 \pm 0,070$ зубов). Исследуемый индекс равномерно снижаясь доходит в возрасте 7 лет до $6,57 \pm 0,344$ зубов, в возрасте 8 лет до $5,81 \pm 0,336$ зубов, в возрасте 9 лет до $4,50 \pm 0,190$ зубов, в возрасте 10 лет до $2,94 \pm 0,263$ зубов и в 11 лет до $1,51 \pm 0,201$ зубов.

При анализе отдельных составляющих индекса кп во всех обследуемых группах кроме возрастной группы 8 лет 100% доля приходится на индекс "к", а в возрастной группе 8 лет доля

компонента “п” составляет всего лишь $0,01 \pm 0,010$ зубов.

Результаты клинического обследования постоянных зубов детей школьного возраста, формирующихся при биогеохимическом дефиците фторида и йода выявили, что распространенность кариеса постоянных зубов уже в возрасте 6 лет составляет $28,9 \pm 3,7\%$. К 9-летнему возрасту уровень распространенности кариеса постоянных зубов поднимаясь до $75,9 \pm 3,0\%$, к 12-летнему возрасту достигает $84,5 \pm 2,2\%$, к 15-летнему возрасту – $95,0 \pm 2,2\%$.

При анализе интенсивности кариеса постоянных зубов в возрасте 6 лет индекс интенсивности кариеса КПУ уже составляет 0,62 зубов. С возрастом постепенно повышаясь, к 9-летнему возрасту доходит до 1,96 зубов, а в ключевой группе по оценке кариеса – в группе 12-и лет – этот показатель достигает 3,51 зубов. По критериям ВОЗ этот уровень оценивается как средний (КПУ 2,7-4,4 зубов). И далее постепенно поднимаясь, достигает максимальной величины в 15-летнем возрасте – 5,93 зубов.

Полученные данные убедительно свидетельствуют о высоком уровне пораженности зубов кариесом, а с учетом составляющей “П” – очень низком уровне лечебной работы и отсутствии кариеспрофилактических мер.

Результаты клинического исследования по редукции прироста интенсивности кариеса, проведенного через 12, 24, 36 месяцев после начала кариеспрофилактических мероприятий с использованием в питании фторированно-йодированной соли в группе 6, 9 и 12-летних школьников, родившихся и проживающих в условиях фторид-йоддефицита, представлены в таблице 1.

Как видно из данной таблицы, через 12 месяцев после начала проведения данных мероприятий в 6-летней возрастной группе редукция прироста интенсивности кариеса по сравнению с контрольной составила 31,9%, через 24 месяца – 35,9%, а к концу 3-го года исследования – 41,8%.

В группе 9-летних школьников через 12 месяцев после начала проведения кариеспрофилактических мероприятий редукция прироста интенсивности кариеса по сравнению с контрольной составила 37,5%, через 24 месяца – 43,1%, через 36 месяцев – 48,4%.

В группе 12-летних школьников данный показатель через 12 месяцев после начала проведения профилактических мероприятий по сравнению с контрольной составил 39,0%, через 24 месяца – 46,9%, а к концу 3-го года исследования – 51,2%.

Таблица 1

**Редукция прироста интенсивности кариеса
в обследуемых группах**

Время обследования	Возраст	Группы	n	Интенсивность КПУ	Прирост кариеса	Редукция, %
До проф.	6	Исходная	149	$0,62 \pm 0,091$	-	-
Через 1 год	7	Опыт.	141	$0,94 \pm 0,105$	0,32	31,9
		Контр.	100	$1,09 \pm 0,114$	0,47	
Через 2 года	8	Опыт.	135	$1,30 \pm 0,119$	0,68	35,9
		Контр.	100	$1,68 \pm 0,152$	1,06	
Через 3 года	9	Опыт.	128	$1,40 \pm 0,122$	0,78	41,8
		Контр.	199	$1,96 \pm 0,122$	1,34	
Через 1 год	10	Опыт.	184	$2,11 \pm 0,131$	0,15	37,5
		Контр.	100	$2,20 \pm 0,160$	0,24	-
Через 2 года	11	Опыт.	174	$2,37 \pm 0,142$	0,41	43,1
		Контр.	100	$2,68 \pm 0,192$	0,72	-
Через 3 года	12	Опыт.	163	$2,76 \pm 0,163$	0,80	48,4
		Контр.	277	$3,51 \pm 0,172$	1,55	-
Через 1 год	13	Опыт.	254	$3,76 \pm 0,183$	0,25	39,0
		Контр.	100	$3,92 \pm 0,254$	0,41	-
Через 2 года	14	Опыт.	236	$4,29 \pm 0,201$	0,78	46,9
		Контр.	100	$4,98 \pm 0,376$	1,47	-
Через 3 года	15	Опыт.	204	$4,69 \pm 0,242$	1,18	51,2
		Контр.	100	$5,93 \pm 0,305$	2,42	-

Применение программы профилактики кариеса на основании редукции интенсивности и распространенности кариеса определило высокую экономическую эффективность кариеспрофилактических мер с использованием фторированно-йодированной соли. Экономический эффект от кариеспрофилактической программы на 1000 школьников в зависимости от возрастной группы колебался в пределах 28 000,0 – 68 200,0 ₭ (6 лет – 28 000,0 ₭, 9 лет – 39 375,0 ₭, 12 лет – 68 200,0 ₭). Наибольшая экономическая эффективность выявлена у школьников в возрастной группе 12 лет (рис. 1).

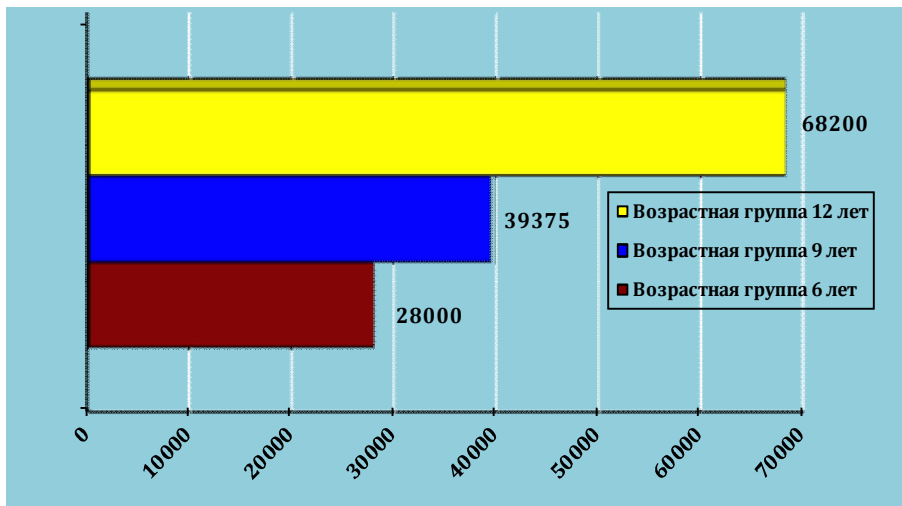


Рис. 1. Экономическая эффективность кариепрофилактических мер с использованием фторированно-йодированной соли.

Одним из основных критериев, определяющих уровень резистентности твердых тканей зубов, является микротвердость. В настоящем исследовании определен уровень микротвердости эмали и дентина временных зубов у школьников, проживающих в зоне биогеохимического дефицита фторидов и йода, а также динамика его изменения в результате внедрения трехлетней комплексной программы профилактики кариеса зубов с использованием фторированно-йодированной соли (рис. 2).

Микротвердость эмали временных зубов, формирующихся в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода в зависимости от группы зубов колебалась в пределах 143,1-159,3 кг/мм², дентина – 27,4-29,5 кг/мм².

Самым высоким уровнем микротвердости твёрдых тканей зубов обладают клыки и составляют 159,3 кг/мм². У резцов показатели микротвердости ниже и составляют 149,2 кг/мм². Самый низкий уровень отмечался у моляров – 143,1 кг/мм².

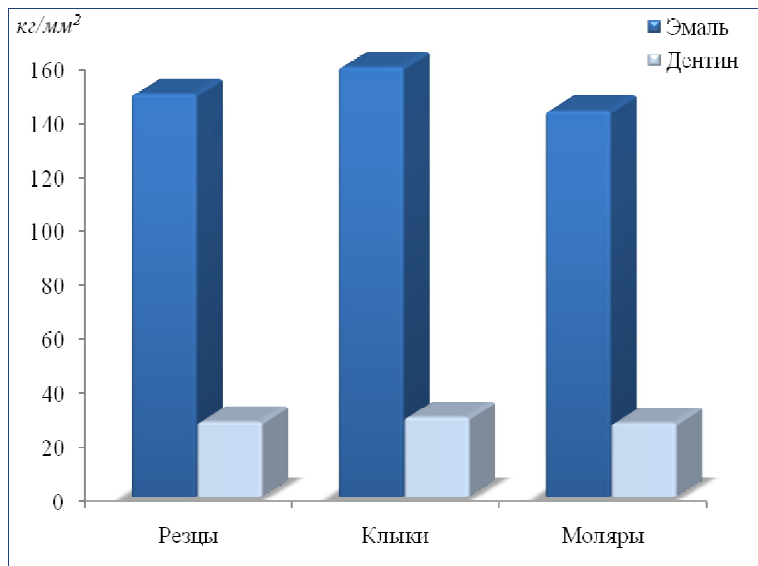


Рис. 2. Микротвердость эмали и дентина временных зубов школьников по группам зубов до кариепрофилактических мероприятий.

Анализируя показатели микротвердости по дентину, определено колебание микротвердости дентина временных зубов в пределах 27,4-29,5 кг/мм². Самый высокий уровень микротвердости дентина как и в эмали, у клыков – 29,5 кг/мм². Показатели уровня микротвердости дентина резцов были достоверно ниже и составляли 27,8 кг/мм². Уровень микротвердости дентина моляров был также ниже, чем микротвердость дентина клыков – 27,4 кг/мм².

При послойном анализе уровня микротвердости эмали различных групп зубов наибольший уровень микротвердости отмечен в поверхностном слое эмали (151,7-171,3 кг/мм²). Наименьшие показатели микротвердости эмали наблюдались у эмалево-дентинного соединения (135,4-146,3 кг/мм²).

Анализируя показатели микротвердости по дентину, определено колебание микротвердости дентина временных зубов в пределах 27,4-29,5 кг/мм². Самый высокий уровень микротвердости дентина как и в эмали, определен у клыков – 29,5 кг/мм². Показатели уровня микротвердости дентина резцов были достоверно ниже и составляли 27,8 кг/мм². Уровень микротвердости дентина моляров был также

ниже, чем микротвердость дентина клыков – 27,4 кг/мм². При послойном анализе микротвердости дентина различных групп зубов наибольший уровень определен в среднем слое независимо от группы зубов. Наименьшие показатели, также независимо от группы зубов, оказались в околопульпарном дентине.

При проведении данного исследования во всех группах зубов одновременно осуществлялся сравнительный анализ показателей микротвердости эмали и дентина, соответственно, выше и ниже экватора зуба. Микротвердость эмали временных зубов в пришеечной зоне (ниже экватора) в зависимости от группы зубов колебалась в пределах 143,0-162,1 кг/мм², а в окклюзионной зоне (выше экватора) – в пределах 143,3-156,5 кг/мм².

Анализ показателей микротвердости дентина в пришеечной зоне (ниже экватора), в зависимости от группы зубов, выявил колебание в пределах 27,2-29,2 кг/мм², а в жевательной зоне (выше экватора) – в пределах 27,6-29,8 кг/мм².

На основе результатов данного исследования было сделано заключение, что уровень микротвердости твердых тканей зубов, и, следовательно, их резистентности в пришеечной области и окклюзионной поверхности – идентичен.

Трёхлетнее потребление детьми фторированно-йодированной соли приводило к увеличению показателей микротвердости как эмали, так и дентина всех групп зубов. Кариеспревентивные меры способствовали повышению уровня микротвердости эмали резцов с 149,2 до 173,9 кг/мм², клыков с 159,3 до 202,4 кг/мм², моляров с 143,1 до 168,4 кг/мм², а также повышению уровня микротвердости дентина резцов с 27,8 до 31,5 кг/мм², уровня микротвердости дентина клыков с 29,5 до 32,9 кг/мм², уровня микротвердости дентина моляров – с 27,4 до 31,5 кг/мм² (рис. 3).

Анализ воздействия кариеспрофилактических мер на зоны эмали и дентина выше и ниже экватора, а также послойное воздействие в этих зонах на микротвердость эмали и дентина зубов, показал, что данная программа способствовала одинаковому повышению уровня микротвердости по всем слоям эмали и дентина как выше, так и ниже экватора зуба. При послойном анализе показателей микротвердости выше и ниже экватора зуба, ни по одному из слоев эмали и дентина достоверных различий не отмечено. Кариеспревентивные меры не способствовали повышению уровня только околопульпарного дентина у резцов и клыков как в зоне выше экватора, так и ниже экватора зуба.

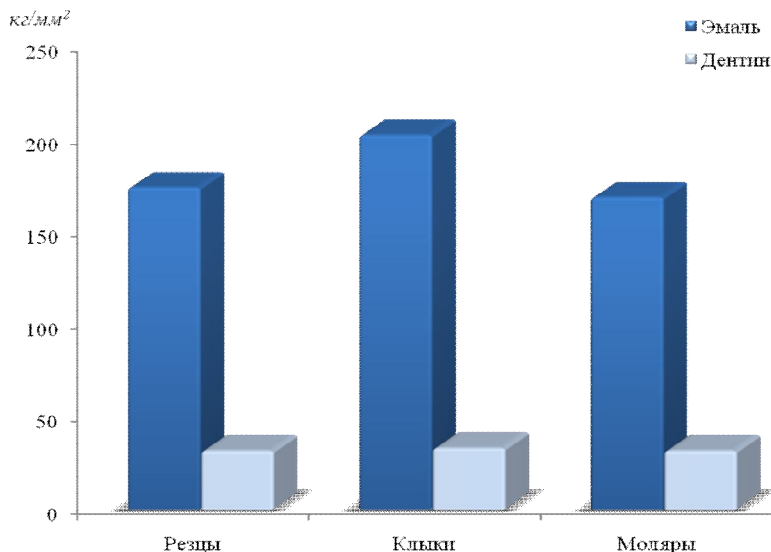


Рис. 3. Микротвердость эмали и дентина временных зубов школьников по группам зубов через 3 года после кариепрофилактики.

Результаты нашего исследования показали, что проведенные в течение 36 месяцев кариепревентивные меры в итоге способствовали повышению уровня микротвердости эмали у резцов в 1,17 раза, клыков – в 1,27 раза, моляров – в 1,18 раза; дентина – у резцов в 1,13 раза, клыков – в 1,12 раза, моляров – в 1,15 раза. При сравнении полученных данных с ранее проведенными исследованиями, выявлено, что в условиях биогеохимического дефицита по фториду и йоду, микротвердость эмали и дентина временных зубов ниже, чем микротвердость эмали и дентина постоянных зубов.

Наряду с микротвердостью, основным фактором, определяющим уровень резистентности твердых зубных тканей, является минеральный состав эмали и дентина, изменение которого может привести к различным нарушениям обменных процессов, редукции резистентности и возникновению кариозного процесса.

Результаты изучения минерального состава эмали и дентина временных зубов, формирующихся в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода выявили присутствие кальция, фосфора, фтора, йода, хлора, железа, титана, марганца, натрия, кремния, магния, алюминия, серы, хрома, цинка, меди, стронция, бария (табл. 2).

Таблица 2
Минеральный состав эмали и дентина временных зубов,
формирующихся в условиях биогеохимического дефицита
фторида и йода

Зубы	Элементы																
	Эмаль																
	Ca	P	Ca/P	F	I	Cl	Fe	Ti	Mn	Na	Si	Mg	Al	S	Cr	Zn	Cu
Клык (n=10)	38,617	17,614	2,194	1,2233	0,5800	0,2112	0,0119	0,0048	0,0086	0,4524	0,0331	0,2348	0,0069	0,0202	0,0274	0,0360	0,0110
Резец (n=17)	37,504	17,376	2,159	1,1667	0,5998	0,1304	0,0133	0,0035	0,0144	0,4004	0,0272	0,2139	0,0148	0,0224	0,0250	0,0546	0,0157
Моляр (n=19)	38,049	17,500	2,175	1,4677	0,5305	0,1577	0,0261	0,0084	0,0121	0,2493	0,0358	0,2644	0,0116	0,0288	0,7053	0,0328	0,0204
Дентин																	
Клык (n=10)	34,123	15,919	2,145	1,1355	0,1158	0,1743	0,0281	0,0050	0,0367	0,3324	0,0410	0,7510	0,0138	0,1857	0,1376	0,0557	0,0138
Резец (n=17)	33,652	15,261	2,206	1,1924	0,1270	0,1254	0,0437	0,0043	0,0435	0,3402	0,0419	0,7117	0,0309	0,1900	0,1502	0,0898	0,0154
Моляр (n=19)	33,797	15,522	2,178	1,3835	0,1295	0,1448	0,0511	0,0074	0,0460	0,1921	0,0581	0,6500	0,0123	0,1398	0,2539	0,0553	0,0098

Наибольший уровень содержания макроэлемента кальция выявлен в эмали клыков, наименьший – в эмали резцов. Показатели кальция в резцах и молярах достоверно не отличались. Содержание такого важного макроэлемента как фосфор в эмали клыков, резцов и моляров

практически было на одном уровне. Однако отмечалось достоверное различие между показателями содержания фосфора в эмали клыков и моляров в пользу клыков. Величины кальций-фосфорного соотношения в эмали временных зубов также отличались. Максимальные показатели отмечены в клыках и молярах, наименьший в резцах, причем достоверные различия отмечались между показателями клыков и резцов.

Содержание фтора в эмали различных групп зубов было практически одинаковым. Наибольшее содержание фтора отмечалось в эмали резцов, затем клыков и наименьшее в эмали моляров.

Что касается уровня натрия и хлора, то наибольший уровень натрия отмечался в клыках, затем в резцах. Содержание натрия в молярах было примерно в два раза ниже, чем в клыках (2,06 раза) и резцах (1,83 раза). Наибольший уровень хлора отмечался в клыках, затем в молярах и наименьший в резцах.

При анализе минерального состава дентина выявлено, что в дентине всех групп зубов содержание кальция одинаково и составляет 32,859-33,444 вес.%. Содержание фосфора в отличие от групповой принадлежности варьировало в пределах 14,506-15,388 вес.%, фтора – 0,6019-0,6219 вес.%, фтора – 0,0330-0,0415 вес.%.

Содержание натрия в дентине клыков и резцов имело максимальный уровень. Содержание натрия в дентине моляров было примерно в два раза ниже, чем в дентине клыков (2,08 раза) и резцов (2,06 раза).

Характеристика распределения хлора в дентине была такая же как в эмали. Максимальное содержание отмечалось в клыках, минимальное – в резцах.

Следует отметить, что содержание железа, титана, марганца, магния в эмали и дентине всех групп зубов было практически одинаковым.

Содержание фтора в эмали оказалось значительно выше, чем в дентине, причем тенденция постепенного послойного снижения отмечалась как в эмалевом, так и в дентинном слоях.

Наибольший уровень содержания фтора отмечался в поверхностном слое эмали резцов. В слое эмали у эмалево-дентинной границы его уровень падает в 3,20 раза, а в слое у околопульпарного дентина его уровень снижается в 22,4 раза. Причем содержание фтора в эмали в 8,60 раз выше, чем в дентине. Содержание фтора в дентине у эмалево-дентинной границы в 2,51 раза выше, чем в околопульпарном дентине.

Наши исследования выявили, что в эмали клыков, также как и резцов и моляров, отмечается наибольший уровень депонирования йода. Характер его распределения идентичен распределению в резцах и молярах. В поверхностном слое эмали уровень йода более, чем в 3,85 раз выше, нежели в эмали на границе с дентином и в 19,7 раз выше, чем в околопульпарном слое. Аналогичная тенденция отмечается в резцах и молярах. Содержание йода в эмали в 9,3 раза выше, чем в дентине. Эта закономерность вызывает очень большой интерес, так как ни по одному из исследованных элементов не выявлено такого существенного различия, в том числе между показателями в эмали и дентине. Здесь можно предположить, что йод, как и другие активные галогены, играют непосредственную роль в процессах минерализации эмали и этот элемент следует применять в качестве профилактического средства при нарушениях процессов минерализации у детей, проживающих в эндемических по зубу местностях.

В ходе исследования было выявлено, что ионы йода, обладающие высокой активностью, также как и ионы фтора, связываются с компонентами эмали, причем на ее поверхности, в зависимости от группы зубов, их содержание в 3,20-3,85 раза выше, чем на границе эмали и дентина и в 12,3-22,4 раза больше, чем в околопульпарном слое. На основании вышеизложенного, можно с уверенностью сделать вывод, что благодаря своей высокой активности, йод по нисходящей связывается с эмалью и дентином. Наш вывод подтверждается и уровнем распределения данного элемента в дентинном слое, где отмечается его снижение от границы эмали и дентина до околопульпарного слоя. Следует подчеркнуть, что содержание йода здесь, в зависимости от группы зубов в 1,34-2,51 раза выше, чем на границе с пульпой зуба. Учитывая вышеизложенное, роль йода в патогенезе кариеса требует дальнейшего изучения.

Повторное исследование минерального состава эмали временных зубов, формирующихся в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода, после кариеспрофилактических мероприятий с использованием фторированно-йодированной соли выявило достоверное повышение содержания как кальция, так и фосфора в эмали всех групп зубов.

Учитывая 3-летний прием фторидных и йодидных добавок, исследование содержания фтора и йода представляло наибольший интерес. Самое высокое содержание фтора отмечалось в молярах. Его уровень по сравнению с исходным увеличился в 2,08 раза. В клыках повыше-

ние уровня фтора определено в 1,76 раза, в резцах – в 1,69 раза.

Что касается содержания йода, то кариеспреventивные меры способствовали практически двухкратному повышению уровня йода в эмали резцов в 1,77 раза, клыков – в 1,89 раза, моляров – в 1,85 раза.

Кариеспреventивные меры не способствовали изменению исходных параметров как по содержанию натрия, так и хлора.

По остальным микроэлементам, содержание которых в эмали всех групп зубов было низким, была определена следующая динамика. В эмали клыков кариеспреventивные меры способствовали достоверному уменьшению содержания железа, титана, марганца, магния, алюминия, хрома. Содержание кремния, серы, цинка и меди осталось на прежнем уровне.

Аналогичное исследование минерального состава дентина, также как и в эмали, выявило достоверное повышение содержания кальция и фосфора во всех группах зубов. При анализе содержания важнейших микроэлементов фтора и йода была также выявлена динамика их увеличения. Самое высокое содержание фтора отмечалось в молярах. Уровень фтора, по сравнению с исходным, увеличился в 2,24 раза. В клыках содержание фтора было меньше. Его уровень по сравнению с исходным увеличился в 1,89 раза, в резцах – в 1,92 раза.

В дентине в зависимости от группы зубов увеличение содержания йода произошло в 3,12-3,51 раз (резцы – в 3,22 раза, клыки – в 3,51 раза, моляры – в 3,12 раза). Если до проведения кариеспрофилактических мероприятий содержание йода в эмали в зависимости от группы зубов было в 6,92-9,29 раза выше, чем в дентине, то через 36 месяцев после приема соли с йодатом калия содержание йода в эмали в зависимости от группы зубов было уже в 4,10-5,01 раза выше, чем в дентине. Это дает нам право предположить, что йод в эмали зубов кумулируется более активно, чем в дентине.

Наряду с микротвердостью и минеральным составом твердых тканей зубов, одним из важных показателей, определяющих кариесрезистентные свойства эмали, являются растворимость эмали по кальцию и фосфору и тест эмалевой резистентности. Растворимость эмали по кальцию и фосфору оценивали по выходу кальция и фосфора в кислотный биоптат.

Потребление фторированно-йодированной соли приводило к достоверному выходу Са и Р из поверхностного слоя эмали в кислотный биоптат на протяжении всего исследования. К концу 3-го года в профилактической группе школьников, потребляющих фторированно-

йодированную соль, исследуемые показатели достигли максимального уровня: уровень кальция увеличился в 1,61 раза, фосфора – в 1,39 раз. В контрольной группе школьников, в рационе которых эта соль отсутствовала, выход кальция увеличился в 1,22 раза, фосфора – в 1,21 раза. В итоге в процентном соотношении в профилактической группе по отношению к контрольной выход в кислотный биопатат кальция был выше на 131,3%, фосфора – на 114,5% (рис. 4).

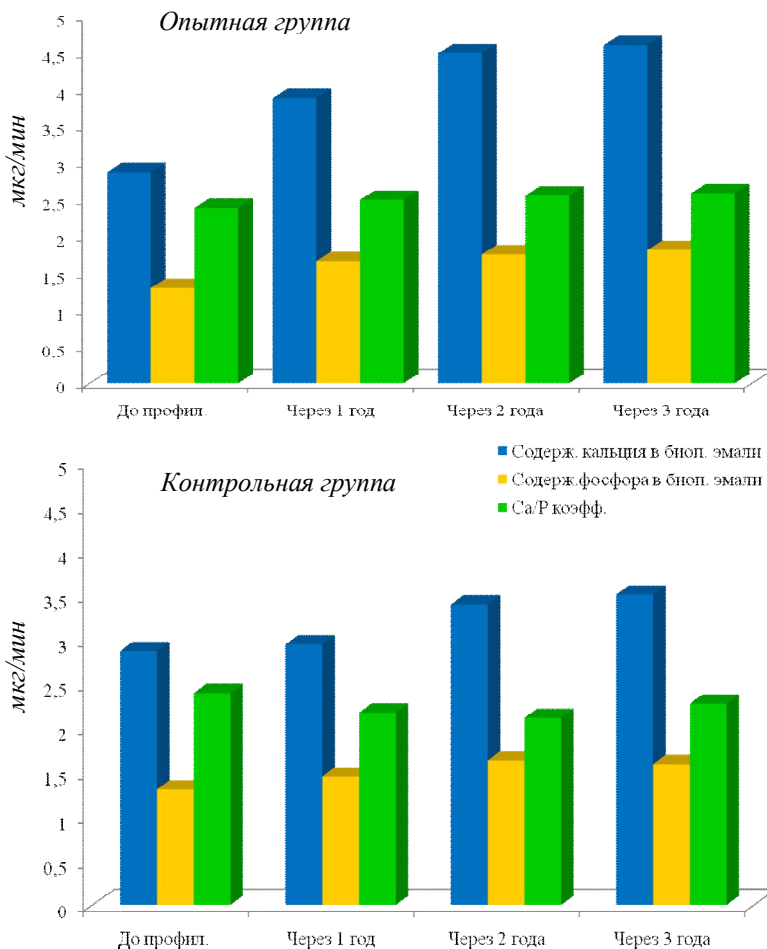


Рис. 4. Растворимость эмали по кальцию и фосфору в зависимости от длительности потребления фторированно-йодированной соли.

Показатель ТЭР у детей, потребляющих фторированно-йодированную соль, к концу 3-го года исследования достиг минимального уровня и был достоверно ниже на 2,75 балла (38,6%), чем в группе детей контрольной группы.

Очень позитивные изменения выявлены в скорости реминерализации эмали детей, употребляющих фторированно-йодированную соль. К концу третьего года исследования кариеспревентивные меры приводили к усилению скорости реминерализации до 3,10 суток, в то время, как перед внедрением кариеспрофилактической программы КОСРЭ составлял 8,73 суток, а в контрольной группе школьников к концу исследования – 6,31 суток, что свидетельствует об ускорении процесса реминерализации эмали на 50,9%.

Таким образом, присутствие фторированно-йодированной соли в рационе детей приводит к уменьшению растворимости эмали зубов и, следовательно, к увеличению устойчивости эмалевой ткани к действию кислот.

При кариесогенной ситуации в полости рта происходит изменение параметров ротовой жидкости, таких как скорость саливации, минерализующего потенциала, рН, вязкости, реминерализующей активности слюны. Учитывая важную роль кальция и фосфора в ротовой жидкости в реминерализации эмали, а также фтора и йода в патогенезе кариеса были определены концентрации этих микроэлементов в ротовой жидкости и параметры ротовой жидкости, играющие важную роль в кариесе, у детей школьного возраста, проживающих в условиях фторид-йоддефицита.

В результате осуществления программы профилактики кариеса содержание кальция в ротовой жидкости детей, потребляющих фторированно-йодированную соль в течение трех лет, повысилось в 1,39 раза, фосфора – в 1,04 раза.

Аналогичные мероприятия привели к повышению в ротовой жидкости концентрации фтора – в 1,37 раза, йода – в 1,18 раза (рис. 5).

Введение в рацион детей фторированно-йодированной соли за период исследования обуславливало повышение минерализующего потенциала слюны на 26,5% и приводило к ускорению реминерализации эмали на 50,9%, способствовало увеличению скорости саливации ротовой жидкости в 1,20 раза (19,6%), снижению вязкости ротовой жидкости в 1,10 раза (9,52%) и не способствовало изменению концентрации водородных ионов.

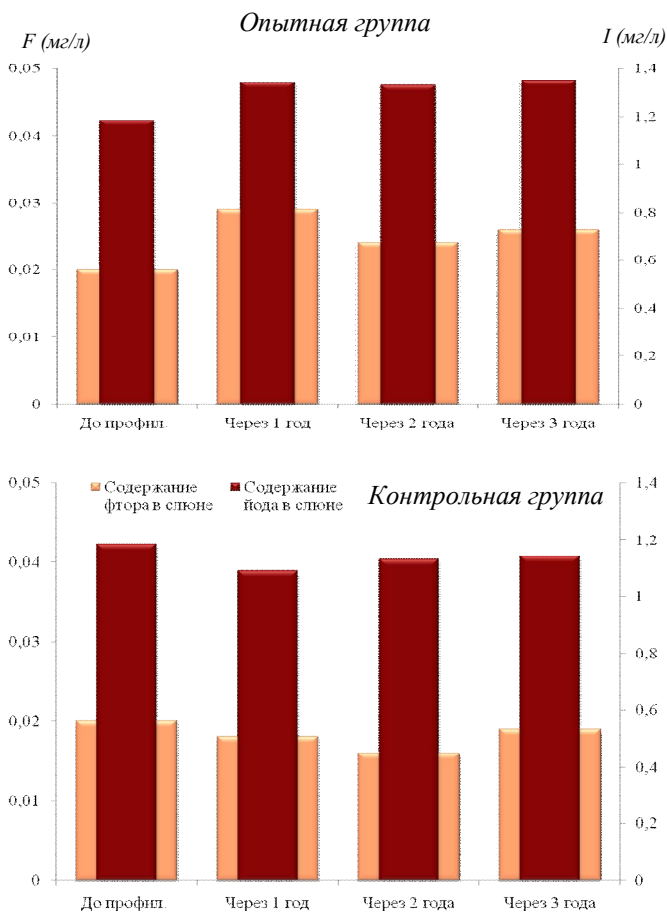


Рис. 5. Динамика изменения содержания фтора и йода в ротовой жидкости в зависимости от длительности потребления фторированно-йодированной соли.

Местный иммунитет, автономность которого доказана независимым от системного иммунитета синтезом иммуноглобулинов, является первым иммунологическим барьером, обеспечивающим защиту организма от различных антигенных воздействий. Учитывая также взаимосвязь пораженности кариесом зубов и уровнем иммуноглобулинов в ротовой жидкости, а также отсутствие сведений об изменении местного иммунитета у школьников в рационе которых присутствовала фторированно-йодированная соль были определены уровни имму-

ноглобулинов ротовой жидкости (S-IgA, IgA, IgM, IgG); с целью изучения неспецифической резистентности полости рта – уровень активности лизоцима ротовой жидкости.

Было установлено, что потребление детьми школьного возраста фторированно-йодированной соли способствует повышению в ротовой жидкости иммунитета, что в итоге подтверждается более высокой высеваемостью S-IgA в 1,07 раза, IgA – в 1,41 раза, IgM – в 1,65 раза и IgG – в 1,22 раза, а также повышению уровня активности лизоцима в 1,14 раза (табл. 3).

Таблица 3

**Концентрация иммуноглобулинов и активность лизоцима
в ротовой жидкости школьников, потребляющих и
не потребляющих фторированно-йодированную соль**

Период обсле-дова- ния	Группы детей	n	Концентрация иммуноглобулинов, мг/мл				Лизо- цим, %
			SIgA	IgA	IgM	IgG	
До лечебно-профилактических мероприятий		27	0,62 ± 0,030	0,38 ± 0,022	0,38± 0,023	0,31 ± 0,012	60,8 ± 1,08
Через 1 год	Опытная	25	0,85 ± 0,040	0,51 ± 0,037	0,55 ± 0,045	0,38 ± 0,026	68,6± 1,60
	Контрольная	19	0,80 ± 0,033	0,37 ± 0,044	0,37 ± 0,041	0,34 ± 0,024	60,6 ± 2,31
Через 2 года	Опытная	26	0,93 ± 0,033	0,51 ± 0,021	0,57 ± 0,024	0,37 ± 0,017	66,8 ± 1,09
	Контрольная	18	0,85 ± 0,08	0,33 ± 0,02	0,33 ± 0,02	0,35 ± 0,04	57,8 ± 1,45
Через 3 года	Опытная	21	0,96 ± 0,033	0,52 ± 0,021	0,56 ± 0,048	0,44 ± 0,018	69,9 ± 0,85
	Контрольная	16	0,90 ± 0,033	0,37 ± 0,041	0,34 ± 0,030	0,36 ± 0,022	61,4 ± 1,24

В программе внедрения кариеспреventивных мероприятий с использованием фторированно-йодированной соли важно контролировать содержание фторида в соли и физиологических границах их поступления в организм и что очень важно, достоверное определение

уровня его поступления в организм детей. Был использован метод определения выведения фторида из организма и по этому показателю рассчитывали уровень суточного его поступления.

Контроль экскреции фторида с мочой позволил определить суточное поступление фтора в организм детей и доказать, что оно находилось на “очень низком уровне” на первом году и на “оптимальном” – на втором и третьем годах профилактики.

Трехлетнее потребление фторированно-йодированной соли приводило к увеличению суточного потребления фторидов СПФ с 0,403 до 2,175 мг (увеличение в 5,40 раза). У школьников, не употребляющих в питании фторированно-йодированную соль, показатель СПФ к концу исследования составил только 0,667 мг (увеличение в 1,66 раза).

Анализ данных о СПФ в организм показал, что фактическое поступление фторидов в организм школьников, потребляющих фторированно-йодированную соль, оказалось в пределах теоретически ожидаемого.

ВОЗ в 1984 году была принята схема суточных уровней поступления фторида в организм человека, где уровень в 0,1-0,6 мг считается очень низким, а 20 мг и более – очень высоким. Если сравнить полученные нами данные со стандартами (ВОЗ, 1984) суточных уровней поступления фторидов в организм человека, то полученный уровень СПФ в группе школьников, употребляющих фторидные добавки (2,175 мг), относится к уровню “оптимальный” (1,5-4 мг), не употребляющих фторидные добавки (0,667 мг) – к уровню “низкий” (0,7-1,4 мг).

По циркуляру Департамента Здравоохранения США (1985) безопасными с токсикологической позиции и адекватными для достижения профилактического противокариозного эффекта для детей школьного возраста (7-16 лет), считается уровень фтора 1,5-2,5 мг.

Полученный нами у детей школьного возраста, употребляющих в течение 36 месяцев фториды посредством фторированно-йодированной соли, суточный уровень поступления фторида 2,175 мг согласно данному циркуляру, является физиологичным и безопасным с точки зрения токсичности. Этот уровень также соответствуют физиологическим “консервативным” уровням суточного поступления фторидов пропорциональные массе тела и пропорциональные энергозатратом как для детей школьного возраста, так и взрослых, разработанным проф. Т.М.Marthaler.

Аналогичные исследования были проведены с йодом. Реальное со-

держание йода во фторированно-йодированной соли за весь период его производства соответствовало паспортной оценке.

Контроль экскреции йода с мочой позволил определить суточной поступление йода в организм детей и ее концентрацию в моче и соответствие критериям оценки тяжести йодного дефицита и суточной потребности йода по рекомендациям ВОЗ и ЮНИСЭФ (2001) для детей школьного возраста. Трехлетнее потребление фторированно-йодированной соли способствовало повышению концентрации йода в моче (увеличение в 1,22 раза) до “нормального уровня” потребления йода и повышению суточного потребления СПЙ до 127,8 мкг/сут (для детей школьного возраста от 6 до 12 лет – 120 мкг/сут, старше 12 лет – 150 мкг/сут) (рис. 6, 7).

В контрольной группе школьников уровень концентрации йода в моче и суточной потребности в йоде в организме школьников был ниже. Уровень суточной потребности в йоде (81,5 мкг/сут) был ниже норм, предусмотренных критериями ВОЗ и ЮНИСЭФ (2001).

Наши данные согласуются с данными, полученными с целью профилактики йоддефицитной анемии у детей школьного возраста йодированной солью в пилотном проекте University of Patras (Greece) в период 1998-2005 гг. в различных йоддефицитных регионах Азербайджана, в том числе в Шекинской зоне.

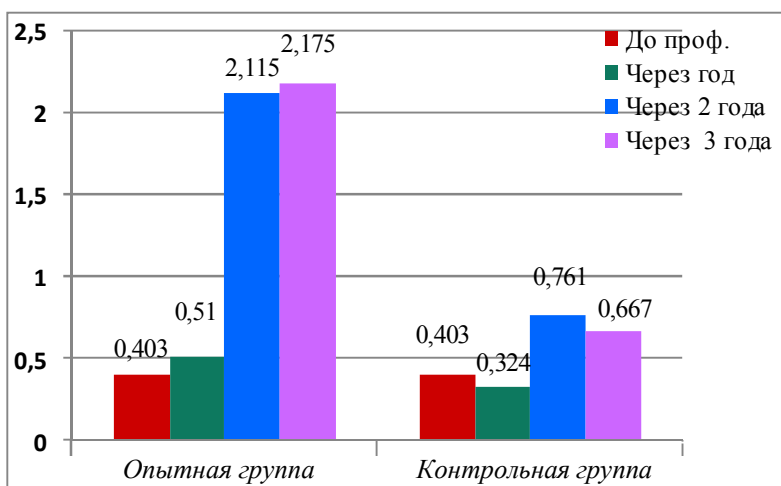


Рис. 6. Суточное поступление фторидов у школьников, потребляющих и не потребляющих фторированно-йодированную соль.

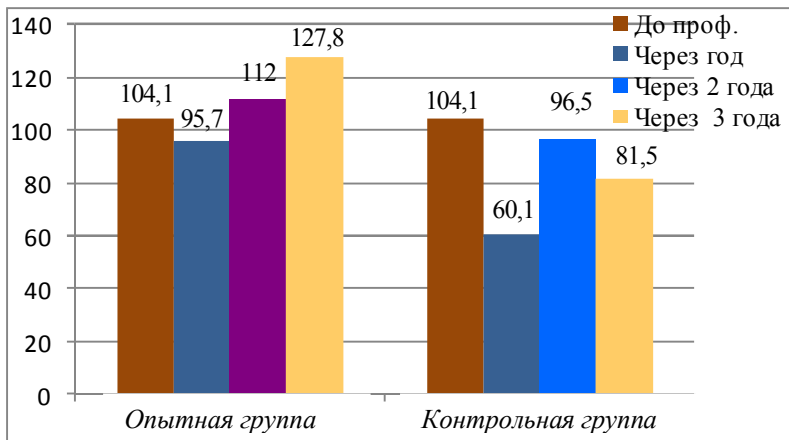


Рис. 7. Суточное поступление йода у школьников, потребляющих и не потребляющих фторированно-йодированную соль.

Для изучения влияния потребления фторированно-йодированной соли на качественное содержание микроорганизмов в полости рта школьников от 22 практически здоровых детей выделено 48 штаммов микроорганизмов: 28 грамположительных (13 *Staphylococcus aureus*, 15 *Staphylococcus epidermidis*) и 20 грамотрицательных (10 *Escherichia Coli*, 3 *Klibsiella*, 2 *Pseudomonas aeruginosa*, 2 *acinetobacter anitratus*, 3 *Proteus*), которые с помощью штампа-репликатора заседали в мясопептонный бульон, на кровяной мясопептонный агар с добавлением обычной, фторированной и фторированно-йодированной пищевой соли в концентрациях 0,5 г/л, 1-10 г/л с шагом в 1 г/л.

Фторированно-йодированная соль, как и фторированная и обычная, в концентрации до 5 г/л, не оказывают влияние на рост как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, т.е., концентрации NaF в количестве до 1,5 мг/л и KIO_2 в количестве 0,20 мг/л не оказывают ингибирующего влияния на рост микроорганизмов.

Понижение высеваемости *Staphylococcus aureus* у поваренной соли начнется с концентрации 6г NaCl на 1л и полностью прекращается при концентрации 12 г NaCl на 1 л воды. Понижение и одновременное прекращение высеваемости *Staphylococcus aureus* в растворе поваренной соли с NaF происходит в концентрации 9 г/л, т.е. содержание NaF в количестве 2,7 мг/л полностью подавляет его рост. Понижение высеваемости *Staphylococcus aureus* на кровяном

мясопептонном агаре с фторированно-йодированной солью начинается в концентрации соли 7 г/л и полностью прекращается при концентрации соли 11 г/л, т.е. сочетанное содержание 3,3 мг/л NaF и 0,44 мг/л KIO_2 полностью подавляет высеваемость *Staphylococcus aureus*.

При изучении влияния различных концентраций трех типов солей на высеваемость *Staphylococcus epidermidis* выявлено, что его рост полностью прекращается при концентрации поваренной соли без добавок 12 г NaCl на 1 л. В кровяном мясопептонном агаре с использованием фторированной соли прекращение роста *Staphylococcus epidermidis* происходит при концентрации 10 г/л (содержание NaF 3,0 мг/л), а с использованием фторированно-йодированной соли 11 г/л (содержание NaF 3,3 мг/л, KIO_2 – 0,44 мг/л).

При всех типах солей с концентрацией соли 12 г/л не отмечается рост ни по одному из исследованных грамположительных микробов.

При анализе роста грамотрицательных микроорганизмов полости рта на кровяном мясопептонном агаре с различными концентрациями обычной, фторированной и фторированно-йодированной пищевой соли выявлено, что концентрации всех трех типов солей до 6 г/л не оказывают влияния на рост всех типов исследуемых грамотрицательных бактерий.

Добавление раствора поваренной соли в концентрации 8 г/л приводит к прекращению роста грамотрицательных микробов рода *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter anitratus* и *Proteus* и значительному снижению роста *Escherichia Coli* (1 колония) и *Klebsiella* (1 колония). При более высокой концентрации 11 г/л рост всех исследуемых грамотрицательных микроорганизмов прекращается. Использование раствора поваренной соли с фторидом натрия приводит к прекращению роста *Klebsiella* и *Proteus* и значительному снижению роста *Escherichia Coli* (1 колония), *Pseudomonas aeruginosa* (1 колония), а также *Acinetobacter anitratus* (1 колония) при концентрации 10 г/л (содержание NaF 3,0 мг/л). Увеличение концентрации фторированной соли на 1 г/л до 11 г/л приводит к полному прекращению роста всех грамотрицательных микроорганизмов.

Таким образом, содержание 3,3 мг/л фторида натрия в составе поваренной соли является минимальным, полностью ингибирующим рост грамотрицательных микроорганизмов.

Добавление в кровяной мясопептонный агар поваренной соли с

фторидом натрия и йодатом калия в концентрации 10 г/л приводило к снижению роста *Escherichia coli* и *Klebsiella* и прекращению роста других грамотрицательных микроорганизмов, как *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter anitratis* и *Proteus*. При более высокой концентрации 11 г/л рост всех исследуемых грамотрицательных микроорганизмов полностью прекращается.

Общий анализ способности различных типов солей разных концентраций подавлять рост грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов позволяет сделать заключение, что все три типа солей обладают примерно одинаковой ингибирующей активностью как к грамотрицательным, так и грамположительным микроорганизмам.

Добавление поваренной соли в кровяной мясопептонный агар подавляет полностью рост грамположительных микроорганизмов в концентрации 12 г/л, грамотрицательных – в концентрации 11 г/л. Таким образом, концентрация поваренной соли 12 г/л воды является минимальной, при котором не происходит рост грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Добавление поваренной соли с фторидом натрия в концентрации 300 мг NaF на 1 кг соли в кровяной мясопептонный агар подавляет полностью рост как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов в концентрации 10 г/л (содержание NaF 3,0 мг/л). Добавление поваренной соли с фторидом натрия (300 мг NaF на 1 кг соли) и йодатом калия (40 мг KIO_2 на 1 кг соли) в кровяной мясопептонный агар подавляет полностью рост как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов в концентрации 11 г/л (содержание NaF 3,3 мг/л, KIO_2 – 0,44 мг/л).

При общем анализе полученных результатов можно сделать вывод, что все три типа солей обладают примерно одинаковой ингибирующей активностью против грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Присутствие NaF и KIO_2 незначительно повышают ингибирующую активность пищевой поваренной соли. Содержание NaF в составе поваренной соли в количестве 3,0 мг/л воды является минимальной, при котором полностью подавляется рост грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.

Комбинация NaF в количестве 3,3 мг/л и KIO_2 в количестве 0,44 мг/л в составе пищевой поваренной соли является минимальной, полностью подавляющей рост грамположительных и грамотрицатель-

ных микроорганизмов.

Таким образом, результаты наших трехлетних исследований показали, что решение проблемы снижения заболеваемости кариесом у детей школьного возраста, проживающих в условиях фторид-йоддефицита, заключается во внедрении апробированной, высокоэффективной, доступной, экономически выгодной программы системной первичной профилактики кариеса с использованием фторированно-йодированной соли с содержанием $300 \pm 50 \text{ ppmF}$ и $40 \pm 10 \text{ ppmI}$ во фторид-йоддефицитных регионах Азербайджанской Республики.

Данное исследование было выполнено в рамках совместного пилотного проекта кафедры терапевтической стоматологии Азербайджанского медицинского университета и Министерства Здравоохранения Азербайджанской Республики.

ВЫВОДЫ

1. Распространенность кариеса постоянных зубов, формирующегося в условиях фторид-йоддефицита, у детей школьного возраста в возрасте 6-15 лет, составляет $28,9 \pm 3,7 - 95,0 \pm 2,2\%$, интенсивность кариеса постоянных зубов – $0,62 \pm 0,091 - 5,93 \pm 0,305$ зубов.

В возрастной группе 12 лет (ключевая группа для оценки заболеваемости кариесом зубов у детей школьного возраста) распространенность кариеса постоянных зубов составляет $84,5 \pm 2,2\%$, интенсивность кариеса – $3,51 \pm 0,172$ зубов. По критериям ВОЗ уровень интенсивности кариеса постоянных зубов оценивается как средний (КПУ 2,7–4,4 зубов).

2. Во фторированно-йодированной соли следует контролировать реальное содержание фтора ($140,3 \pm 5,86 \text{ мгF/кг}$ в 2002 г, $280 \pm 6,48 \text{ мгF/кг}$ в 2003 г, $298,9 \pm 3,14 \text{ мгF/кг}$ в 2004 г) и его соответствие паспортной оценке ($300 \pm 50 \text{ мгF/кг}$).

Контроль экскреции фторида с мочой позволил определить суточное поступление фтора в организм детей и доказать, что оно находилось на “очень низком уровне” ($0,510 \pm 0,062 \text{ мг/сут}$) на первом году и на “оптимальном” – на втором ($2,115 \pm 0,197 \text{ мг/сут}$) и третьем ($2,175 \pm 0,162 \text{ мг/сут}$) годах профилактики.

Трехлетнее потребление фторированно-йодированной соли с содержанием фторида $300,0 \pm 50,0 \text{ мгF/кг}$ приводило, согласно схеме суточных уровней поступления фторида в организм человека по ВОЗ

(1984), к увеличению суточного потребления фторидов СПФ с $0,403 \pm 0,039$ мг/сут (очень низкий уровень) до $2,175 \pm 0,162$ мг/сут ($+1,772$ мг/сут или увеличение в 5,40 раза – уровень оптимальный). У школьников, в рационе которых фторированно-йодированная соль отсутствовала, показатель СПФ к концу исследования составил $0,667 \pm 0,061$ мг/сут ($+0,264$ мг или увеличение в 1,66 раза – уровень “низкий”).

3. Определено также реальное содержание йода ($32,1 \pm 0,28$ мг/кг в 2002 г, $35,5 \pm 0,50$ мг/кг в 2003 г, $39,5 \pm 0,61$ мг/кг в 2004 г) и соответствие паспортной оценке ($23,0 \pm 11,5$ мг/кг в период I–XII 2002 г, $40,0 \pm 10,0$ мг/кг с I – 2003 г).

Контроль экскреции йода с мочой позволил определить суточное поступление йода в организм детей и ее концентрацию в моче и соответствие критериям оценки тяжести йодного дефицита и суточной потребности йода по рекомендациям ВОЗ, ЮНИСЕФ (2001) для детей школьного возраста (от 6 до 12 лет). Трехлетнее потребление фторированно-йодированной соли способствовало повышению концентрации йода в моче от $127,2 \pm 13,75$ мкг/л до $154,8 \pm 2,04$ мкг/л ($+27,6$ мкг/л, или увеличение в 1,22 раза; медиана концентрации йода в моче 100–200 мкг/л – нормальный уровень потребления йода), повышению суточного потребления йода СПИ с $104,1 \pm 21,05$ мкг/сут до $127,8 \pm 19,75$ мкг/сут ($+23,7$ мкг/сут., или увеличение в 1,23 раза; суточная потребность в йоде по ВОЗ, 2001– 120 мкг/сут).

4. Выявлено, что в результате осуществления программы профилактики кариеса повысилось содержание кальция в 1,39 раза ($p < 0,001$), содержание фосфора в 1,04 раза (различия не достоверны), фтора в 1,37 раз ($p < 0,001$), йода в 1,18 раза ($p < 0,01$) в ротовой жидкости детей, потребляющих фторированно-йодированную соль в течение трех лет.

Установлено, что растворимость эмали временных зубов при потреблении фторированно-йодированной соли в течении трех лет снизилась на 38,6%, ($p < 0,001$), т.е. увеличилась устойчивость ее к действию кислот.

Введение в рацион детей школьного возраста фторированно-йодированной соли в течение трех лет обуславливает повышение минерализующего потенциала слюны на 26,5% и приводит к ускорению реминерализации эмали на 50,9%.

Кариеспревентивные меры способствуют увеличению скорости саливации ротовой жидкости в 1,20 раза (19,6%) (различия не достовер-

ны), снижению вязкости ротовой жидкости ($p < 0,001$) в 1,10 раза (9,52%) и не изменяют концентрацию водородных ионов.

5.1. При анализе минерального состава эмали и дентина молочных зубов, формирующихся при биогеохимическом дефиците фторида и йода, выявлено, что в зависимости от групповой принадлежности содержание в эмали кальция составляет $37,001 \pm 0,215 - 38,002 \pm 0,206$ вес.%, фосфора – $16,866 \pm 0,066 - 17,083 \pm 0,155$ вес.%, величина Ca/P – $2,176 \pm 0,017 - 2,226 \pm 0,019$, фтора – $0,6890 \pm 0,0306 - 0,7072 \pm 0,0161$ вес.%, йода $0,2873 \pm 0,0146 - 0,3388 \pm 0,0148$ вес.%. В эмали резцов обнаружено более высокое содержание меди и алюминия, хлора; в эмали моляров – более высокое содержание кремния, алюминия, серы, хрома, цинка и наименьшее – хрома. При анализе минерального состава дентина выявлено, что в дентине всех групп зубов содержание кальция одинаково и составляет $32,859 \pm 0,209 - 33,444 \pm 0,258$ вес.%. Содержание фосфора в отличии от групповой принадлежности составляет $14,506 \pm 0,118 - 15,388 \pm 0,167$ вес.%, величина Ca/P – $2,178 \pm 0,031 - 2,289 \pm 0,020$, фтора – $0,6019 \pm 0,0345 - 0,6219 \pm 0,0268$ вес.%, йода $0,0330 \pm 0,0051 - 0,0415 \pm 0,0110$ вес.%. В дентине резцов обнаружено более высокое содержание натрия, минимальное содержание хлора, кремния, алюминия, серы, цинка, меди. В дентине клыков обнаружено более высокое содержания натрия, хлора, меди, минимальное содержание алюминия, серы, хрома, цинка. В дентине моляров обнаружено более высокое содержание кремния, алюминия, серы, хрома, цинка, минимальное содержание натрия, меди. Послойное изучение минерального состава выявило наибольшую минерализацию у поверхностного слоя эмали и у среднего слоя дентина.

Кариеспревентивные меры в течение 36 месяцев с использованием фторированно-йодированной соли в зависимости от группы зубов способствовали в эмали достоверному увеличению содержания кальция до $37,504 \pm 0,072 - 38,617 \pm 0,186$ вес.%, фосфора – до $17,376 \pm 0,074 - 17,614 \pm 0,092$ вес.%, фтора – до $1,1667 \pm 0,0264 - 1,4677 \pm 0,0721$ вес.%, йода – до $0,5305 \pm 0,0207 - 0,5998 \pm 0,0244$ вес.%.

Кариеспревентивные меры способствовали достоверному понижению в эмали резцов микроэлементов магния ($p < 0,001$), хрома ($p < 0,001$) и достоверному повышению цинка ($p < 0,001$); в эмали клыков – достоверному понижению железа ($p < 0,01$), титана ($p < 0,01$), марганца ($p < 0,01$), магния ($p < 0,01$), алюминия ($p < 0,001$), хрома ($p < 0,001$); в эмали моляров – достоверному понижению магния ($p < 0,01$), алюминия ($p < 0,01$), цинка ($p < 0,05$) и достоверному повышению хрома

($p < 0,01$), меди ($p < 0,01$).

Кариеспреventивные меры не способствовали изменению в эмали резцов содержания микроэлементов хлора, железа, титана, марганца, натрия, кремния, алюминия, серы, меди; в эмали клыков – хлора, натрия, кремния, серы, цинка, меди; в эмали моляров – хлора, железа, титана, марганца, натрия, кремния, серы.

5.2. Кариеспреventивные меры в течение 36 месяцев с использованием фторированно-йодированной соли способствовали в dentине достоверному увеличению содержания кальция – до $33,652 \pm 0,085$ – $34,123 \pm 0,164$ вес.%, фосфора – до $15,261 \pm 0,079$ – $15,919 \pm 0,093$ вес.%, фтора – до $1,1355 \pm 0,0396$ – $1,3835 \pm 0,0453$ вес.%, йода – до $0,1158 \pm 0,0062$ – $0,12950 \pm 0,0056$ вес.%.

Повторное послойное изучение минерального состава определило наибольшую минерализацию также у поверхностного слоя эмали и у среднего слоя dentина.

Кариеспреventивные меры способствовали достоверному понижению в dentине резцов микроэлементов магния ($p < 0,001$), хрома ($p < 0,001$) и достоверному повышению железа ($p < 0,01$), марганца ($p < 0,01$), кремния ($p < 0,05$), серы ($p < 0,001$), цинка ($p < 0,001$); достоверному понижению в dentине клыков микроэлементов Mg ($p < 0,001$), Al ($p < 0,001$), Cr ($p < 0,01$), Cu ($p < 0,001$) и достоверному повышению Mn ($p < 0,05$), S ($p < 0,001$), Zn ($p < 0,001$); достоверному понижению в dentине моляров микроэлементов Mg ($p < 0,001$), Al ($p < 0,05$), Cr ($p < 0,001$) и достоверному повышению Mn ($p < 0,01$), Zn ($p < 0,01$).

Кариеспреventивные меры не способствовали изменению в dentине резцов содержания микроэлементов хлора, титана, натрия, алюминия, меди; в dentине клыков – хлора, железа, титана, натрия, кремния; в dentине моляров – хлора, железа, титана, натрия, кремния, серы, меди.

6. Микротвердость эмали временных зубов, формирующихся в условиях биогеохимического дефицита фторида и йода в зависимости от группы зубов колеблется в пределах $143,1 \pm 1,69$ – $159,3 \pm 1,99$ кг/мм²; dentина – $27,4 \pm 0,34$ – $29,5 \pm 0,36$ кг/мм².

Самым высоким уровнем микротвердости твердых тканей зубов обладают клыки. Микротвердость эмали и dentина всех групп зубов выше экватора и ниже экватора зуба идентична. Самый высокий уровень микротвердости эмали во всех группах зубов определяется в поверхностном слое эмали, самый высокий уровень микротвердости dentина в среднем слое.

Потребление детьми фторированно-йодированной соли с содержанием фторида (300 ± 50 ppm F) и йода (40 ± 10 ppm I) в течение 3 лет способствовало достоверному повышению уровня микротвердости эмали молочных зубов в зависимости от групповой принадлежности до $168,4 \pm 2,56 - 202,4 \pm 4,06$ ($p < 0,001$) кг/мм^2 , дентина до $31,5 \pm 0,65 - 32,9 \pm 0,36$ кг/мм^2 ($p < 0,001$).

Кариеспревентивные меры в течение 36 месяцев способствовали повышению уровня микротвердости эмали у резцов в 1,17 раза ($+24,7$ кг/мм^2), клыков – в 1,27 раза ($+43,1$ кг/мм^2), моляров – в 1,18 раза ($+25,3$ кг/мм^2); дентина – у резцов – в 1,13 раза ($+3,7$ кг/мм^2), клыков – в 1,12 раза ($+3,4$ кг/мм^2), моляров – в 1,15 раза ($+4,1$ кг/мм^2).

7. На основании изучения кинетики фтор-йод обусловленного изменения концентрации кальция и фосфора в кислотном биоптате эмали постоянных зубов подтверждены динамические изменения в кумуляции этих макроэлементов в эмали.

Выход уровня кальция в кислотный биоптат эмали у детей, принимающих фторированно-йодированную соль в течение трех лет, увеличился в 1,61 раза, фосфора в 1,39 раза; не принимающих – выход кальция увеличился в 1,22 раза, фосфора в 1,21 раза. В процентном соотношении у детей, в рационе которых присутствовала фторированно-йодированная соль, выход в кислотный биоптат кальция был выше на 131,3%, фосфора – на 114,5%.

8. Установлено, что потребление детьми фторированно-йодированной соли в течение трех лет способствует повышению местного иммунитета: программа профилактики кариеса способствует более частой высеваемости S-IgA в 1,07 раза или на 6,67% (различия не достоверны), IgA в 1,41 раза или на 40,5% ($p < 0,001$), IgM – в 1,65 раза или на 64,7%, IgG – в 1,22 раза или на 22,2% ($p < 0,01$).

Введение в течение трех лет в рацион детей школьного возраста фторированно-йодированной соли повышает неспецифическую резистентности полости рта, сказывающуюся на повышении уровня активности лизоцима ротовой жидкости в 1,14 раза или на 13,8% ($p < 0,01$).

9. Добавление поваренной соли с фторидом натрия в концентрации 300 мг NaF на 1 кг соли в кровяной мясопептонный агар полностью подавляет рост как грамположительных, так и грамотрицательных микроорганизмов в концентрации 10 г/л. Добавление поваренной соли с фторидом натрия (300 мг NaF на 1 кг соли) и йодатом калия (40 мг KIO_2 на 1 кг соли) подавляет полностью рост как грамположительных,

так и грамотрицательных микроорганизмов в концентрации 11 г/л.

10. Применение программы профилактики в течение 36 месяцев способствовало снижению распространенности кариеса у 6-летних школьников на 11,8% с $75,9 \pm 3,0\%$ до $64,1 \pm 4,3\%$ ($p < 0,05$), интенсивности кариеса по индексу КПУ с $1,96 \pm 0,122$ до $1,40 \pm 0,122$ зубов ($p < 0,01$); редукция интенсивности кариеса составила 41,8%. У 9-летних школьников кариеспревентивные меры способствовали снижению распространенности кариеса зубов на 0,5% с $84,5 \pm 2,2\%$ до $84,0 \pm 2,9\%$, интенсивности кариеса по индексу КПУ с $3,51 \pm 0,172$ до $2,76 \pm 0,163$ зубов ($p < 0,01$); редукция интенсивности кариеса составила 48,4%. У 12-летних школьников распространенность кариеса снизилась на 5,3% с $95,0 \pm 2,20\%$ до $89,7 \pm 2,13\%$, интенсивность кариеса по индексу КПУ с $5,93 \pm 0,305$ до $4,69 \pm 0,242$ зубов ($p < 0,01$); редукция интенсивности кариеса составила 51,2%.

Экономический эффект от кариеспрофилактической программы на 1000 школьников в возрастной группе 6 лет составляет 28 000,0 ₼; в возрастной группе 9 лет – 39 375,0 ₼; в возрастной группе 12 лет – 68 200,0 ₼.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На основании клинических и лабораторных исследований в аспекте решения проблемы сочетанного фториддефицита и йоддефицита у населения Азербайджанской Республики однозначно лучшее решение – это одновременное фторирование и йодирование пищевой поваренной соли как эффективный и самый дешевый метод устранения фтор- и йоддефицита.

Внедрение апробированной программы профилактики кариеса зубов с использованием фторированно-йодированной соли ($300,0 \pm 50,0$ мгF/кг, $40,0 \pm 10,0$ мгI/кг) у детского населения, проживающего при биогеохимическом дефиците фторида и йода более, чем в 33 районов Азербайджана, в том числе гг.Баку и Сумгайыте, позволит одновременно решить проблему йоддефицита и значительно снизить заболеваемость кариесом зубов.

2. Раствор фторированно-йодированной соли в концентрации 11 г/л, содержащей 3,3 мг NaF и 0,44 мг КIО₂, может быть рекомендован в качестве эффективного антибактериального средства, обладающего ингибирующей активностью против грамположительных и грамтри-

цательных микроорганизмов.

3. Внедрение кариеспревентивных мер по снижению заболеваемости кариесом в йоддефицитных регионах Азербайджана приведет к повышению резистентности твердых тканей зубов, улучшению местного иммунитета и неспецифической резистентности полости рта у детского населения.

4. Внедрение кариеспревентивных мер приведет к значительной экономии государственных средств, выделяемых для борьбы с йоддефицитом и снижению заболеваемости кариесом у значительной части населения Азербайджанской Республики. В Азербайджанской Республике на подобие ряда экономически развитых стран, где на основании регулирующих государственных органов пищевая поваренная соль с целью снижения заболеваемостью кариесом используется как носитель фторида (фторированная соль), а в йоддефицитных зонах, как носитель фторида и йода (фторированно-йодированная соль) с целью массовой профилактики кариеса в йоддефицитных регионах республики, необходим закон об обязательном фторировании йодированной соли.

Фторированно-йодированная соль должна быть доступна населению, также как и йодированная пищевая соль. Фторирование отечественной йодированной соли рекомендуется к принятию в пропорции $300,0 \pm 50,0$ миллиграмм фтористого натрия или фтористого калия на 1 килограмм йодированной соли, содержащей $40,0 \pm 10,0$ миллиграмм калия йодата.

5. В производстве фторированно-йодированной соли важно следовать рекомендациям ESPA (European Salt Producers Association – Европейская ассоциация производителей соли).

6. Важно не рекомендовать принимать фторированно-йодированную соль части населения страны (в основном некоторые поселки Хазарского и Пираллахского районов г.Баку), пользующиеся питьевой колодезной водой с повышенным содержанием фторида.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Micro-hardness of enamel and dentine of schoolchildren's temporary teeth, residing in endemic condition for goiter // Oral health and dental management in the Black Sea Countries, 2003, No 3(5), 29-31.
2. Кариес зубов и фторированно-йодированная соль // Elm və hayat, 2004, №3, s.43-44.
3. Mineral composition of enamel and dentine of deciduous teeth formed under conditions of biogeochemical deficiency of fluoride and iodide analyzed with XRMA // Azərbaycan Mühəndislik akademiyasının xəbərləri, 2011, cild 3, №2, s.111-129.
4. Efficiency of consumption of fluoridated iodized salt by schoolchildren on micro-hardness of enamel and dentine of temporary teeth at biogeochemical deficiency of fluoride and iodide // Azərbaycan Mühəndislik akademiyasının xəbərləri, 2011, cild 3, №4, s.110-118.
5. Efficiency of consumption of fluoridated iodized salt by schoolchildren on micro-hardness of enamel and dentine of temporary teeth at biogeochemical deficiency of fluoride and iodide / The 1st International congress of periodontology and esthetic dentistry, EstePerio, Baku, 2013, P5.
6. Клиническая эффективность профилактики кариеса у детей школьного возраста фторированно-йодированной солью // Qafqazın stomatoloji yenilikləri, 2015, №21, s. 26-33 (соавт.: Д.М.Рзакулиева, А.М.Архмамедов).
7. Состояние неспецифической резистентности полости рта школьников с кариеспрофилактической целью потребляющих фторированно-йодированную соль // Azərbaycan Təbabətinin müasir nailiyyətləri, 2015, №3, s.90-92.
8. Состояние местного иммунитета полости рта школьников, с кариеспрофилактической целью потребляющих фторированно-йодированную соль // Azərbaycan Tibb Jurnalı, 2015, №3, s.25-29 (соавт.: Д.М.Рзакулиева, Ф.Ю.Мамедов).
9. Контроль поступления йода в организм школьников при профилактике кариеса фторированно-йодированной солью // Sağlamlıq, 2015, №5, s.111-119.

10. Контроль поступления фторидов в организм школьников при профилактике кариеса фторированно-йодированной солью // Qafqazın stomatoloji yenilikləri, 2016, №23, s. 36-44.
11. Пищевая поваренная соль как носитель фторида и йода, фторированно-йодированная соль как кариеспрофилактическое средство в йоддефицитных зонах // Azərbaycan Təbabətinin müasir nailiyyətləri, 2016, №1, s.131-137.
12. Клинико-экономическая эффективность профилактики кариеса фторированной-йодированной солью // Sağlamlıq, 2016, №1, s.185-189 (соавт.: П.А.Ахмедбейли).
13. Ингибирующая активность различных концентраций обычной, фторированной и фторированно-йодированной солей на грамположительные и грамотрицательные микроорганизмы ротовой полости // Azərbaycan Tibb Jurnalı, 2016, №1, s.25-30.
14. Уровень содержания кальция и фосфора в ротовой жидкости школьников в зависимости от длительности потребления фторированно-йодированной соли в условиях биогеохимического дефицита фторида и йодида // Современная стоматология, Украина, 2016, №1(80), с.68-70.
15. Клиническая оценка скорости реминерализации эмали зубов как важный критерий объективной оценки эффективности кариеспрофилактических мероприятий // Современная стоматология, Беларусь, 2016, №2(63), с.74-75.
16. Уровень содержания фтора и йода в ротовой жидкости школьников в зависимости от длительности потребления фторированно-йодированной соли в условиях биогеохимического дефицита фторида и йодида // Medicine (Almaty), 2016, №2(164), с.46-50.
17. Современные данные о минеральном составе, структуре и свойствах твердых зубных тканей // Биомедицина, 2016, №2, с.22-27.
18. Современные подходы к профилактике кариеса зубов. Основы противокариозного эффекта фторидов // Sağlamlıq, 2016, №3, s.19-25.
19. Параметры ротовой жидкости школьников в зависимости от длительности потребления фторированно-йодированной соли в условиях биогеохимического дефицита фторида и йодида // Медицинские новости, 2016, №4, с.61-63.

20. Влияние потребления школьниками фторированно-йодированной соли на кислотную растворимость эмали постоянных зубов // Казанский медицинский журнал, 2016, т.ХСVII, №3, с.359-363.
21. Влияние фторированно-йодированной соли на минеральный состав временных зубов, формирующихся при биогеохимическом дефиците фторидов и йодидов // Казанский медицинский журнал, 2016, т.ХСVII, №4, с.565-571 (соавт.: А.М.Сафаров, Ф.Ю.Мамедов, Дж.Р.Ахмедбейли, Н.Н.Кононкова).
22. Interdisciplinary treatment planning: esthetic and functional success / The 2st International congress of periodontology and esthetic dentistry, EstePerio, Vaku, 2016, p.17.
23. Содержание F и I в эмали и дентине временных зубов, формирующихся при фторид-йоддефиците / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених “Медична наука в практику охорони здоров’я”, Україна, Полтава, 2016, с.8.
24. Эффективность воздействия фторированно-йодированной соли на содержание Са и Р в эмали и дентине временных зубов / XXVII International Scientific and practical conference “International scientific review of the problems and prospects of modern science and education”, USA, Boston, 2016, p.52-53.
25. Результаты профилактики кариеса зубов у детей школьного возраста фторированно-йодированной солью при биогеохимическом дефиците фторида и йодида // Стоматология, 2017, т.96, №5, с.66-68.
26. Микротвердость эмали и дентина временных и постоянных зубов, формирующихся при фторидно-йодном дефиците // Казанский медицинский журнал, 2018, т. ХСІХ, №4, с. 625-628.

RAMİZ MÜRSƏL oğlu ƏHMƏDBƏYLİ

FLÜORİD-YOD ÇATIŞMAZLIĞI ŞƏRAİTİNDƏ DİŞ KARIYESİNİN SİSTEM PROFİLAKTİKASI

Hazırkı tədqiqatın məqsədi məktəbyaşlı uşaqlarda flüorid və yodun biogeokimyəvi çatışmazlığı şəraitində flüorlaşdırılmış və yodlaşdırılmış duzun istifadəsi ilə diş kariyesinin sistemli profilaktikası proqramının işlənilib hazırlanması, aprobeiası və effektivliyinin qiymətləndirilməsi olmuşdur.

Məktəbyaşlı uşaqların rasionunda flüorlaşdırılmış və yodlaşdırılmış duzun ($300,0 \pm 50,0$ mqF/kq, $40,0 \pm 10,0$ mqI/kq) istifadəsi ilə 36 ay ərzində aparılan kariyesprofilaktik tədbirlər flüorid və yodun biogeokimyəvi çatışmazlığı şəraitində doğulmuş və yaşayan 6, 9 və 12 yaşlı 625 məktəblidə sınaqdan keçirilmişdir. Müqayisə qrupunu eyni şəraitdə yaşayan 7-15 yaşda olan 700 uşaq təşkil etmişdir (hər yaş qrupunda 100 uşaq olmaqla). Kariyesin profilaktikası proqramının kariyesprofilaktik effekti sınaq (təcrübə) və müqayisə qruplarında E.B.Saxarova-nın (1984) təklif etdiyi metodika üzrə 12, 24 və 36 aydan sonra dinamikada, klinik indeks göstəricilərinin müqayisəsi yolu ilə (dişlərin KPC indeksinin artımı və kariyesin intensivliyinin azalması faizlə) öyrənilmişdir.

Tədqiqatda ilk dəfə olaraq Azərbaycanın flüorid-yod çatışmazlığı şəraitində yaşayan məktəbyaşlı uşaqlarda flüorlaşdırılmış və yodlaşdırılmış duzun ($300,0 \pm 50,0$ mqF/kq, $40,0 \pm 10,0$ mqI/kq) əsas yerli kariyes göstəricilərinin rezistentlik amillərinə (salivasiya sürəti, qarışıq ağız suyunun qatılığı, ağız suyunun minerallaşdırıcı potensialı, kalsium, fosfor, flüor, yodun miqdarı, kalsium və fosfor üzrə minanın həllolma qabiliyyəti, minanın rezistentliyi, minanın reminerallaşma sürəti, minanın və dentininin mikrosərtliyi, müvəqqəti dişlərin minasının və dentinin makro- və mikroelement tərkibi) təsiri qiymətləndirilmişdir. Bundan əlavə, ilk dəfə olaraq, bu tərkibdə flüorlaşdırılmış və yodlaşdırılmış duz qəbulunun yerli immunitetin vəziyyətinə və ağız boşluğunun qeyri-spesifik rezistentlik amillərinə təsiri öyrənilmişdir.

Kariyesprofilaktik proqramın 36 ay ərzində tətbiqi 6 yaşlı məktəblilərdə KPC indeksi üzrə göstəricilərin $1,96 \pm 0,122$ dişdən $1,40 \pm 0,122$ dişə qədər ($p < 0,01$) azalmasına səbəb olmuşdur və kariyes intensivliyinin reduksiyası 41,8% təşkil etmişdir. 9 yaşlı məktəblilərdə kariyesprofilaktik tədbirlər KPC indeksinin $3,51 \pm 0,172$ dişdən $2,76 \pm 0,163$ dişə qədər ($p < 0,01$)

azalmasına səbəb olmuşdur və karyes intensivliyinin reduksiyası 48,4% təşkil etmişdir. 12 yaşlı məktəblilərdə isə həmin tədbirlər nəticəsində KPÇ üzrə göstəricilər $5,93 \pm 0,305$ dişdən $4,69 \pm 0,242$ -ə qədər ($p < 0,01$) azalmış və karyes intensivliyinin reduksiyası 51,2% təşkil etmişdir.

6 yaş qrupuna aid hər 1000 məktəbliyə tətbiq edilən karyesprofilaktik proqramın iqtisadi səmərəliliyi orta hesabla 28 000,0 ₴; 9 yaş qrupunda – 39 375,0 ₴; 12 yaş qrupunda – 68 200,0 ₴ olmuşdur.

RAMIZ MURSAL AHMADBAYLI**SYSTEMIC PREVENTION OF CARIES OF TEETH
UNDER THE CONDITIONS OF FLUORIDE AND IODIDE
DEFICIENCY**

The aim of this study was to develop, test and evaluate the effectiveness of the program for the prevention of caries in school-age children using fluoridated and iodized salt under conditions of biogeochemical deficiency of fluoride and iodide.

A complex of caries preventive measures with the use of fluoridated and iodized salt in the diet of school-age children ($300,0 \pm 50,0$ mgF/kg, $40,0 \pm 10,0$ mgI/kg) for 36 months was tested in 625 schoolchildren aged 6, 9 and 12 years old, born and living in conditions of biogeochemical deficiency of fluoride and iodide. The comparison group consisted of 700 schoolchildren aged 7 to 15 years (one hundred children in each age group) living in the same conditions. The caries preventive efficacy of the caries preventive program was studied in dynamics at 12, 24 and 36 months by comparing of the clinical indices of DMF of the experimental and compared groups according to the methodology proposed by E.B.Sakharova (1984).

In the course of the study, the influence of consumption of fluoridated and iodized salt ($300,0 \pm 50,0$ mgF/kg, $40,0 \pm 10,0$ mgI/kg) for school-age children living in fluoride-iodide deficiency conditions of Azerbaijan on the main local caries-resistant factors in the form of salivation rate, viscosity of mixed saliva, mineralizing potential of saliva, content of calcium, phosphorus, fluorine and iodine in the oral fluid, enamel solubility in calcium and phosphorus, enamel resistance, enamel remineralization rate, microhardness and mineral composition of enamel and dentin of deciduous teeth.

In addition, for the first time, the influence of fluoridated and iodized salt intake on the state of local immunity and on the factors of nonspecific resistance of the oral cavity was studied.

The use of the prevention program for 36 months contributed to a decrease in the prevalence of caries in 6-year-old schoolchildren by 11,8% from $75,9 \pm 3,0\%$ to $64,1 \pm 4,3\%$ ($p < 0,05$), caries intensity the DMF index from $1,96 \pm 0,122$ to $1,40 \pm 0,122$ teeth ($p < 0,01$); reduction of caries intensity was 41,8%. In 9-year-old schoolchildren, caries-preventive measures con-

tributed to a 0,5% decrease in the prevalence of dental caries from $84,5 \pm 2,2\%$ to $84,0 \pm 2,9\%$, caries intensity according to the DMF index from $3,51 \pm 0,172$ to $2,76 \pm 0,163$ teeth ($p < 0,01$); reduction of caries intensity was 48,4%. In 12-year-old schoolchildren, the prevalence of caries decreased by 5,3% from $95,0 \pm 2,20\%$ to $89,7 \pm 2,13\%$, the intensity of caries by the DMF index from $5,93 \pm 0,305$ to $4,69 \pm 0,242$ teeth ($p < 0,01$); Reduction of the intensity of caries was 51,2%.

The economic effect of a caries preventive program per 1000 schoolchildren in the age group of 6 years is 28,000.0 ₺; in the 9-year age group, 39 375.0 ₺; in the age group of 12 years – 68 200.0 ₺.

Kağız formatı 60x84 ¹/₁₆.
Sifariş 860 Tiraj 100.

Azərbaycan Tibb Universitetinin
mətbəəsində çap edilmişdir.

Tel.: 595-55-76

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI SƏHIYYƏ NAZİRLİYİ

AZƏRBAYCAN TİBB UNİVERSİTETİ

Əlyazması hüququnda

RAMİZ MÜRSƏL oğlu ƏHMƏDBƏYLİ

**FLÜORİD-YOD ÇATIŞMAZLIĞI ŞƏRAİTİNDƏ
DİŞ KARIYESİNİN SİSTEM PROFİLAKTİKASI**

3226.01 – Stomatologiya

Tibb üzrə elmlər doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ – 2018