



Медико-экономическая эффективность профилактики кариеса зубов с использованием фторсодержащего герметика у школьников

Наиля Ильгизовна Шаймиева^{1*}, Рустем Шамильевич Хасанов¹,
Валентина Николаевна Олесова²

¹Казанская государственная медицинская академия — филиал Российской медицинской академии последиplomного образования, г. Казань, Россия;

²Медико-биологический университет инноваций и непрерывного образования Государственного научного центра «Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна», г. Москва, Россия

Реферат

Цель. Изучить медико-экономическую эффективность программы профилактики кариеса зубов с использованием фторсодержащего герметика UltraSeal XT у школьников г. Казани.

Методы. В 2013 г. были отобраны 200 школьников г. Казани (по 100 мальчиков и девочек в возрасте 7–8 лет), обратившихся в Республиканскую стоматологическую поликлинику Минздрава РТ. Равным образом по полу и возрасту все пациенты распределены на две группы: тестовую (основную) и группу контроля. В тестовой группе «Герметики» проведено запечатывание фиссур первых постоянных моляров композитным фторсодержащим герметиком по инструкции производителя. Группа контроля сформирована из детей без обработки зубов силантами. Оценка состояния зубов детей отражена в картах осмотра. Определены усреднённые индексы интенсивности кариеса зубов (количество кариозных, пломбированных и удалённых молочных/постоянных зубов — кпу/КПУ). Повторный осмотр детей проведён в 2016 г. с определением тех же показателей. Экономический анализ осуществлён методом математического моделирования. Статистическая обработка выполнена в программе Microsoft Office Excel 2017.

Результаты. Использование силантов в возрасте 7–8 лет обеспечило более низкий уровень интенсивности кариеса временных зубов ($4,09 \pm 3,0$; $p < 0,01$). Не выявлено статистически достоверной разницы в значениях КПУ постоянных зубов у детей в возрасте 7–8 лет при сравнении полученных данных тестовой группы с уровнем кпу временных зубов детей в группе контроля ($p > 0,05$). У детей тестовой группы этой возрастной когорты (7–8 лет) значения интенсивности кариеса КПУ постоянных зубов составили $0,66 \pm 0,95$. В ходе исследования на одного ребёнка в возрасте 12 лет в постоянном прикусе в тест-группе зарегистрирована усреднённая интенсивность кариеса зубов КПУ $= 0,77 \pm 1,07$, что на 1,52 здоровых зуба больше, чем в группе контроля — КПУ $= 2,29 \pm 1,59$ ($t = 4,01$; $p < 0,01$). Медико-экономическая эффективность фторпрофилактики кариеса зубов у школьников с использованием композитного фторсодержащего силанта выражается в эрадикации кариеса к 12-летнему возрасту (менее 1 поражённого зуба по классификации Всемирной организации здравоохранения) и составляет 437,38 руб. условно-сохранённых затрат на одного ребёнка при герметизации по сравнению с лечением зубов.

Вывод. Применение фторсодержащего композитного материала позволяет снизить интенсивность кариеса зубов у детей и уменьшить условно-сохранённые затраты при герметизации зубов.

Ключевые слова: фторпрофилактика кариеса, герметизация фиссур зубов, медико-экономический эффект, кпу/КПУ.

Для цитирования: Шаймиева Н.И., Хасанов Р.Ш., Олесова В.Н. Медико-экономическая эффективность профилактики кариеса зубов с использованием фторсодержащего герметика у школьников. *Казанский мед. ж.* 2021; 102 (3): 389–394. DOI: 10.17816/KMJ2021-389.

Medical and economic efficiency of dental caries prevention through the use of fluoride sealant in schoolchildren

N.I. Shaymieva¹, R.Sh. Khasanov¹, V.N. Olesova²

¹Kazan State Medical Academy-Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russia;

²Medical and Biological University of Innovation and Continuous Education of the State Research Center — Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency

Abstract

Aim. To study the medical and economic efficiency of the program for the prevention of dental caries using UltraSeal XT among schoolchildren of Kazan.

Methods. In 2013, 200 schoolchildren from Kazan seen in the Republican Dental Clinic of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan (100 boys and girls aged 7–8) were selected. All patients were divided into two groups with similar distributions of sex and age: the test (main) group and control group. In the test group “Sealants”, the fissures of the first permanent molars were sealed with a composite fluorine-containing sealant according to the manufacturer's instructions. The control group was formed from children without dental sealants. The oral health assessment of children is reflected in the Examination Cards. Average indices of the severity of dental caries were determined (the number of decayed, filled and missing primary/permanent teeth — dmft/DMFT). Re-examination of children was carried out in 2016 with the determination of the same indicators. The economic analysis was carried out using the method of mathematical modeling. Statistical processing was performed in Microsoft Office Excel 2017.

Results. The use of sealants at the age of 7–8 years provided a lower level of caries severity in deciduous teeth (4.09 ± 3.0 ; $p < 0.01$). There was no statistically significant difference between the DMFT score of permanent teeth in children aged 7–8 years in the test group and the dmft score of deciduous teeth of children in the control group ($p > 0.05$). The DMFT score in the permanent teeth of children in the test group of this age cohort (7–8 years old) was 0.66 ± 0.95 . The mean severity of dental caries DMFT index of 12-year-olds children with permanent dentition in the test group was 0.77 ± 1.07 , which is 1.52 more healthy teeth than in the control group — DMFT score 2.29 ± 1.59 ($t = 4.01$; $p < 0.01$). The medical and economic efficiency of the fluoride prevention of dental caries in 12-year-olds schoolchildren through the use of a composite fluorine-containing sealant is expressed in the eradication of caries (less than 1 affected tooth according to the World Health Organization classification) and amounts to 437.38 rubles of notional saved costs per child for sealing versus dental treatment.

Conclusion. The use of a fluoride composite material reduces the severity of dental caries in children and the notional saved costs for sealing teeth.

Keywords: fluoride prophylaxis of caries, sealing of teeth fissures, medical and economic effect, dmft/DMFT indices.

For citation: Shaymieva N.I., Khasanov R.Sh., Olesova V.N. Medical and economic efficiency of dental caries prevention through the use of fluoride sealant in schoolchildren. *Kazan Medical Journal*. 2021; 102 (3): 389–394. DOI: 10.17816/KMJ2021-389.

Актуальность. Планирование стоматологической помощи на всех уровнях её оказания, в том числе и мероприятий по первичной профилактике, базируется на системном анализе, полученном в результате сбора эпидемиологических данных в пределах 5–10 лет, предшествовавших планированию. Мониторинг реализуемых целевых профилактических программ позволяет определять измеримые цели в достижении уровня стоматологического здоровья [1].

Изучение эпидемиологии стоматологических заболеваний имеет свои особенности. Ввиду исключительно высокой их распространённости в ходе исследований применяют пилотный (разведочный) метод оценки эпидемиологической ситуации в ключевых возрастных

группах у детей и взрослых (6–7, 12, 15, 35–44, 60 лет и старше). Серии испытаний Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в различных странах показали, что для оценки стоматологического статуса населения достаточно выборки от 25 до 50 человек в каждой группе ключевых возрастов. Разведочный метод способствовал получению унифицированной и достоверной информации о стоматологическом статусе населения. Одним из показателей, представляющих информацию о глобальных тенденциях стоматологического здоровья, служит усреднённое значение интенсивности кариеса зубов у детей в возрасте 12 лет [2].

Эпидемиологические исследования в стоматологии за последние десятилетия в основном проводят в отдельных регионах России, они

не позволяют провести ситуационный анализ для научного обоснования разработки социально-ориентированных программ стоматологической помощи ввиду больших временных промежутков, трудоёмкости сбора информации, значительных финансовых затрат. Обоснование таких программ должно базироваться на широких эпидемиологических исследованиях на уровне региона [3].

Данные о распространённости и интенсивности кариеса зубов среди населения Республики Татарстан представлены в ряде работ [4–6]. В большинстве этих публикаций отмечен стабильно высокий уровень распространённости кариеса зубов как у детей, так и у взрослых. Многие учёные проводили спорадические исследования по изучению распространённости стоматологических заболеваний среди определённых групп населения с целью изучения конкретной проблемы прикладного характера [7–9].

В 1997 г. Республика Татарстан включена в число регионов России, где работала бригада эпидемиологов Московского медицинского стоматологического института (ныне Московский государственный медико-стоматологический университет им. Евдокимова). Исследование относится к категории разведочных, вносит вклад в общие результаты, полученные во всех регионах страны, регистрирует тенденции распространённости и интенсивности кариеса зубов среди ключевых возрастных групп населения. По данным эпидемиологического обследования 1997 г. некоторых регионов Татарстана, проведённого группой врачей-стоматологов под руководством Э.М. Кузьминой, средний уровень индекса КПУ (количество кариозных, пломбированных и удалённых зубов) у детей в возрасте 12 лет составил 3,1 на одного ребёнка [10].

Проблема стоматологической заболеваемости населения Республики Татарстан требует дальнейшего изучения, системного анализа, идентификации пакета индикаторов для разработки профилактических программ, их мониторинга, совершенствования работы стоматологической службы на основе широких эпидемиологических исследований на уровне региона [11]. Для снижения стоматологической заболеваемости региона были разработаны и утверждены на государственном уровне Республиканские целевые «Программа совершенствования стоматологической службы РТ на 1999–2002 годы» и «Программа профилактики стоматологических заболеваний среди детей в РТ на 2006–2008 годы». Последующее эпидемиологическое обследование 2009 г. зарегистрировало снижение среднего уровня интенсив-

ности кариеса у детей в возрасте 12 лет, который составил $2,2 \pm 2,1$ на одного ребёнка [11, 12].

Доказано, что распространённость и интенсивность стоматологических заболеваний в различных регионах имеют зависимость от концентрации фтора в питьевой воде [13, 14]. Установлено различие в реакции взрослого и детского населения на дефицит элементов фторида, и выявлена более острая реакция детей [15, 16]. Многими отечественными и зарубежными исследованиями изучена эффективность профилактики и лечения кариеса зубов с местным использованием фторида [17, 18]. Результаты исследований свидетельствуют о преимуществе школьных профилактических программ с применением герметизации фиссур, особенно у детей из группы высокого риска. Данные методы превышают затраты на лечение кариеса. В зарубежном исследовании 2014 г. средняя годовая экономическая выгода на один пломбированный зуб составила 6,29 доллара США. [19]. Существует немного экономических оценок стоматологических профилактических программ, что затрудняет оценку их экономической эффективности.

Данные обстоятельства становятся основанием для мониторинга и анализа эффективности реализуемых программ профилактики кариеса зубов у детей в условиях снижения исходного уровня интенсивности кариеса с местным применением фторида.

Цель исследования — изучение медико-экономической эффективности профилактики кариеса зубов у школьников с использованием фторсодержащего силанта — нами выбран UltraSeal XT.

Материал и методы исследования. Исследование проведено согласно дизайну, разработанному ВОЗ. Протокол одобрен этическим комитетом Казанской государственной медицинской академии.

В 2013 г. отобраны 200 школьников г. Казани (по 100 мальчиков и девочек в возрасте 7–8 лет), обратившихся в Республиканскую стоматологическую поликлинику Минздрава РТ. Равным образом по полу и возрасту все пациенты распределены на две группы: тестовую (основную) и группу контроля.

В тестовой группе «Герметики» проведено запечатывание фиссур первых постоянных моляров композитным фторсодержащим герметиком UltraSeal XT по инструкции производителя. Группа контроля сформирована из детей без обработки зубов силантами.

Эти же дети (200 человек) вновь обследованы в 2016 г., изучено состояние их стоматологи-

Таблица 1. Количество обследованных детей в ключевых возрастных группах школьников г. Казани

Группы исследования	Ключевые возрастные группы				Всего
	7–8 лет		12 лет		
	мальчики	девочки	мальчики	девочки	
Тестовая	50	50	50	50	200
Контрольная	50	50	50	50	200
Итого	100	100	100	100	400

Таблица 2. Сравнительные данные медико-экономического анализа тестовой и контрольной групп школьников г. Казани

Возраст	Среднее значение индекса ($\pm$ стандартное отклонение)					
	Тестовая группа «Герметики»	Достоверность разности показателей t (критерий Стьюдента)	p	Группа контроля	Разница значений индексов кпу/КПУ	Условно-сохранённые затраты при герметизации зубов по сравнению с лечением, руб.
кпу — интенсивность кариеса временных зубов						
7–8 лет	4,09 $\pm$ 3,0	1,91	<0,01	6,48 $\pm$ 2,03	2,39	687,72
КПУ — интенсивность кариеса постоянных зубов						
7–8 лет	0,66 $\pm$ 0,95	0,2	>0,1	1,03 $\pm$ 1,01	0,37	106,47
12 лет	0,77 $\pm$ 1,07	4,01	<0,01	2,29 $\pm$ 1,59	1,52	437,38

Примечание: кпу/КПУ — количество кариозных, пломбированных и удалённых молочных/постоянных зубов.

ческого здоровья, а также рассчитана стоимость профилактики кариеса и стоимость лечения поражённых зубов.

У всех детей 7–8 лет тестовой группы «Герметики» для запечатывания фиссур первых постоянных моляров использован композитный герметик, выделяющий фторид, — UltraSeal XT. Герметизацию проводили по инструкции производителя.

Лечение всех детей проводили одинаковыми материалами в рамках программы обязательного медицинского страхования. Оценка состояния зубов детей отражена в унифицированных картах осмотра, предложенных ВОЗ для данного исследования (1995). Для определения и оценки усреднённых индексов интенсивности кариеса зубов на уровне популяции детей составляли разработочные таблицы раздельно в постоянном (КПУ) и временном (кпу) прикусе.

Обработка статистических данных произведена с помощью пакета программ Microsoft Office Excel 2017. По полученным показателям определяли среднее арифметическое значение (M) и стандартную ошибку среднего (m). При формировании выводов статистическая значимость результатов (p) базировалась на критерии Стьюдента (t).

Медико-экономический анализ проведён методом математического моделирования из

расчёта на одного ребёнка — как разность значений индексов интенсивности кариеса зубов в контрольной и тестовой группах, умноженная на разницу тарифов лечения и герметизации зубов по формуле:

$$\Sigma_{\text{э}} = (\text{КПУ}_{\text{к}} - \text{КПУ}_{\text{г}}) \times (\text{Тл} - \text{Тг}),$$

где $\Sigma_{\text{э}}$ — экономическая эффективность; Тл — затраты на лечение зубов с развитием кариеса (цены 2020 г.); Тг — тариф герметизации (цены 2020 г.).

Результаты и обсуждение. Количество обследованных детей в ключевых возрастных группах школьников г. Казани представлено в табл. 1.

Использование силантов в возрасте 7–8 лет обеспечило более низкий уровень интенсивности кариеса временных зубов (4,09 $\pm$ 3,0; $p < 0,01$). Не выявлено статистически достоверной разницы в значениях КПУ постоянных зубов у детей в возрасте 7–8 лет при сравнении полученных данных тестовой группы с уровнем кпу временных зубов детей в группе контроля ($p > 0,05$). У детей тестовой группы этой возрастной когорты (7–8 лет) зарегистрированы значения интенсивности кариеса КПУ постоянных зубов 0,66 $\pm$ 0,95. Данные значений индексов интенсивности кариеса (кпу/КПУ) тестовой группы в соотношении к группе контроля приведены в табл. 2.

Проведено определение различий между индексом КПУ у детей тестовой группы (КПУ=0,77±1,07) и у детей контрольной группы (КПУ=2,29±1,59; $p < 0,01$).

Сравнительные данные медико-экономического анализа тестовой и контрольной групп школьников г. Казани приведены в табл. 2.

Для определения медико-экономической эффективности действия силантов выполнен математический расчёт по формуле:

$$\Sigma_{\text{э}} = (\text{КПУ}_{\text{к}} - \text{КПУ}_{\text{г}}) \times (\text{Тл} - \text{Тг}) = (2,29 - 0,77) \times (882,65 - 594,9) = 1,52 \times 287,75 = 437,38 \text{ руб.}$$

В нашем исследовании с использованием для профилактики кариеса зубов фторсодержащего силанта UltraSeal XT в возрасте 12 лет на одного ребёнка зарегистрировано в тестовой группе (0,77±1,07) в постоянном прикусе на 1,52 здоровых зуба больше, чем в группе контроля (2,29±1,59), что составляет 437,38 руб. условно-сохранённых затрат на одного ребёнка при герметизации по сравнению с лечением зубов.

В исследовании рассмотрена возможность выбора метода для достижения адекватного уровня стоматологического здоровья в субъекте Российской Федерации, а также глобальных целей, провозглашённых Всемирной ассамблеей здравоохранения ВОЗ, путём совершенствования стоматологической помощи детскому населению Республики Татарстан. Согласно призыву ВОЗ, индекс КПУ к 2000 г. не должен был превышать трёх поражённых кариесом или отсутствующих зубов, а к 2020 г. составлять не более одного поражённого зуба для 12-летних детей [20].

В работах отечественных и зарубежных авторов сообщают об эффективности терапевтической герметизации временных моляров, снижении риска развития кариеса на зубах, имеющих пигментацию [8].

В нашем исследовании в соответствии с рекомендациями ВОЗ обследованы дети в возрасте 7–8 и 12 лет. Возрастная группа 7–8 лет представляет интерес для определения уровня интенсивности кариеса временных зубов, изменения которого происходят в течение относительно короткого периода времени, по сравнению с этим показателем для постоянного прикуса. В возрасте 12 лет завершается формирование постоянного прикуса. Уровень кариеса детей у этой группы избран ВОЗ как стандартный глобальный показатель распространённости кариеса зубов для его мониторинга в разных странах.

При реализации целевых программ профилактики стоматологических заболеваний

в Республике Татарстан с использованием фторсодержащего силанта UltraSeal XT для герметизации фиссур постоянных моляров у детей 12 лет получены данные медико-экономической эффективности метода, достигнуты определённые ВОЗ показатели.

ВЫВОД

Медико-экономическая эффективность фтор-профилактики кариеса зубов у школьников 12 лет с использованием фторсодержащего композитного силанта выражается в эрадикации кариеса (менее одного поражённого зуба по классификации ВОЗ) и составляет 437,38 руб. условно-сохранённых затрат на одного ребёнка при герметизации по сравнению с лечением зубов.

Участие авторов. Н.И.Ш. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материалов, написание текста; Р.Ш.Х. — анализ полученных данных; В.Н.О. — обзор литературы, написание текста.

Источник финансирования. Использованы средства Территориального фонда ОМС по Республике Татарстан.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов по представленной статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леус П.А. Доказательная стоматология как основа программ профилактики кариеса зубов у детей. *Стоматол. детского возраста и профил.* 2008; 7 (2): 3–11. [Leous P.A. Evidence-based oral health dental science in prevention of dental caries in children population. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*. 2008; 7 (2): 3–11. (In Russ.)]
2. Кузьмина Э.М. Модель проведения эпидемиологического стоматологического обследования населения по критериям Всемирной организации здравоохранения. *Пробл. стандартизации в здравоохран.* 2007; (6): 13–16. [Kuzmina E.M. Clinico-economical analysis bulletin the epidemiologic oral health survey model based on world health organization criteria. *Problemy standartizatsii v zdavookhraneni*. 2007; (6): 13–16. (In Russ.)]
3. *Стоматологическая заболеваемость населения России*. Под ред. Э.М. Кузьминой. М.: МГСМУ. 2009; 236 с. [*Stomatologicheskaya zaboлеваemost' naseleniya Rossii*. (Dental morbidity of the population of Russia.) Pod red. E.M. Kuz'minoy. M.: MGSMU. 2009; 236 p. (In Russ.)]
4. Агафонов А.А., Блашкова С.Л., Даутов Ф.Ф. Распространённость кариеса зубов и заболеваний пародонта среди работников тепловой электростанции. *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2011; (4): 42–44. [Agafonov A.A., Blashkova S.L., Dautov F.F. Prevalence of dental caries and parodontium diseases among the workers of thermal power station. *Obshchestvennoe zdorov'e i zdavookhranenie*. 2011; (4): 42–44. (In Russ.)]
5. Низамов А.Х., Якимова Ю.Ю., Шакиров Р.Г., Хакимуллин А.Н., Сахаров Р.А. Клинико-статистический анализ стоматологических заболеваний у детей

дошкольного возраста, проживающих в условиях крупного промышленного города. *Казанский мед. ж.* 2006; (1): 67–69. [Nizamov A.Kh., Yakimova Yu.Yu., Shakirov R.G., Khakimullin A.N., Sakharov R.A. Clinical-statistical analysis of dental diseases in children of preschool age living in large industrial city. *Kazan Medical Journal*. 2006; (1): 67–69. (In Russ.)]

6. Шайдуллин И.М., Хамитова Н.Х. Стоматологический статус школьников с нарушением физического развития, проживающих в сельской местности. *Казанский мед. ж.* 2012; 93 (4): 632–633. [Shaydullin I.M., Khamitova N.Kh. Dental status of school children with physical development disorders who live in rural areas. *Kazan Medical Journal*. 2012; 93 (4): 632–633. (In Russ.)] DOI: 10.17816/KMJ1558.

7. Искоростенская О.В., Микулинская-Рудич Ю.Н., Мысь В.А., Олейник Е.С. Особенности клинических проявлений синдрома Дауна в стоматологической практике (обзор литературы). *Вестн. пробл. биол. и мед.* 2014; 3 (2): 20–29. [Iskorostenskaya O.V., Mikulinskaya-Rudich Yu.N., Mys' V.A., Oleynik E.S. Peculiarities of clinical manifestations of Down's syndrome in dental practice (literature review). *Vestnik problem biologii i meditsiny*. 2014; 3 (2): 20–29. (In Russ.)]

8. Шаковец Н.В. Эффективность лечения кариозных поражений без образования полости у детей раннего возраста. *Соврем. стоматол. (Минск)*. 2018; (1): 47–51. [Shakavets N.V. Efficacy of treatment of noncavitated lesions in infants and toddlers. *Sovremennaya stomatologiya (Minsk)*. 2018; (1): 47–51. (In Russ.)]

9. Carey C.M. Focus on fluorides: update on the use of fluoride for the prevention of dental caries. *J. Evid. Based. Dent. Pract.* 2014; 14: 95–102. DOI: 10.1016/j.jebdp.2014.02.004.

10. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н., Лапатина А.В. Тенденции распространённости и интенсивности кариеса зубов среди населения России за 20-летний период. *Dental Forum*. 2020; (3): 2–8. [Kuzmina E.M., Yanushevich O.O., Kuzmina I.N., Lapatina A.V. Tendency in the prevalence of dental caries among the Russian population over a 20-year period. *Dental Forum*. 2020; (3): 2–8. (In Russ.)]

11. Шаймиева Н.И. Индикаторы мониторинга стоматологического здоровья населения Республики Татарстан. *Практич. мед.* 2013; (4): 37–41. [Shaymieva N.I. Indicators of dental health monitoring of the population of the Republic of Tatarstan. *Prakticheskaya meditsina*. 2013; (4): 37–41. (In Russ.)]

12. Шаймиева Н.И. Отдалённая эффективность программ профилактики кариеса зубов среди детского населения Республики Татарстан. *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2020; (1): 38–43. [Shaymieva N.I.

The remote efficiency of dental cavity prevention programs among children in Tatarstan Republic. *Obshchestvennoe zdorov'e i zdavoohranenie*. 2020; (1): 38–43. (In Russ.)]

13. Курбанов О.Р., Гаража С.Н., Алиева А.О., Хасаева М.И., Омаров Ш.З., Хубаев С.З., Гаджиева С.М., Салихова М.М. Зависимость стоматологической заболеваемости взрослого населения Чеченской Республики от содержания фтора в питьевой воде. *Юг России: экология, развитие*. 2018; 13 (1): 206–211. [Kurbanov O.R., Garazha S.N., Alieva A.O., Khasaeva M.I., Omarov S.Z., Hubaev S.Z., Gadzhieva S.M., Salihova M.M. Dependence of dental morbidity of adult population in Chechen republic on fluorine content in drinking water. *Yug Rossii: ekologiya, razvitie*. 2018; 13 (1): 206–211. (In Russ.)] DOI: 10.18470/1992-1098-2018-1-206-211.

14. Seow W.K. Early childhood caries. *Pediatr. Clin. North. Am.* 2018; 65 (5): 941–954. DOI: 10.1016/j.pcl.2018.05.004.

15. Иорданишвили А.К. Фториды: их значение для здоровья человека в современных условиях и перспективы использования. *Курский науч.-практ. вестн. «Человек и его здоровье»*. 2019; (2): 66–73. [Iordanishvili A.K. Fluorides: their value for human health in modern conditions and prospects for their use. *Kursk scientific and practical bulletin "Man and his health"*. 2019; (2): 66–73. (In Russ.)] DOI: 10.21626/vestnik/2019-2/07.

16. Клитинская О.В., Мухина Я.А., Лайош Н.В. Оценка стоматологического статуса детей 6–7 лет, постоянно проживающих в условиях биогеохимического дефицита фтора и йода. *Молодой вчений*. 2016; (11): 82–85. [Klitinska O.V., Mukhina Y.A., Layosh N.V. Estimation stomatological to status of children there are 6–7 constantly resident in the conditions of biogeochemical deficit of fluorine and iodine. *Molodiy vcheniy*. 2016; (11): 82–85. (In Russ.)]

17. Ahovuo-Saloranta A., Forss H., Walsh T., Hiiiri A., Nordblad A., Mäkelä M., Worthington H.V. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2013; 3: CD001830. DOI: 10.1002/14651858.CD001830.pub4.

18. Aoun A., Darwiche F., Al Hayek S., Doumit J. The fluoride debate: the pros and cons of fluoridation. *Prev. Nutr. Food. Sci.* 2018; 23 (3): 171–180. DOI: 10.3746/pnf.2018.23.3.171.

19. Griffin S.O., Naavaal S., Scherrer C., Patel M., Chattopadhyay S. Evaluation of school-based dental sealant programs: an updated community guide systematic economic review. *Am. J. Prev. Med.* 2017; 52 (3): 407–415. DOI: 10.1016/j.amepre.2016.10.004.

20. U.S. DHHS. *Healthy people 2020*. Topics and objectives. Oral health. <http://www.healthypeople.gov/2020/topics-objectives/topic/oral-health> (access date: 23.04.2021).