

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-115-120
УДК: 616.31-083

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ПАСТ НА СОЗРЕВАНИЕ ЭМАЛИ В АСПЕКТЕ ВОЗРАСТА И СТЕПЕНИ АКТИВНОСТИ КАРИЕСА У ШКОЛЬНИКОВ 6–7, 12, 15 ЛЕТ

Насретдинова Н. Ю., Мандра Ю. В., Базарный В. В., Котикова А. Ю., Димитрова Ю. В., Жегалина Н. М., Сорокоумова Д. В., Власова М. И., Болдырев Ю. А.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

Повысить эффективность профилактических стоматологических мероприятий можно путем дифференцированного подхода к применению лечебно-профилактических зубных паст [1, 2, 6, 15]. Наиболее интенсивное включение ионов кальция и фторидов в состав твердых тканей зубов происходит во время их формирования и минерализации [4]. По окончании роста и минерализации зубов эмаль и дентин становятся менее проницаемыми для ионов фтора, но необходимость в них не исчезает. Также ряд авторов отмечают, что потребность в ионах при разной степени активности кариеса различна.

Целью нашего исследования было изучить эффективность применения лечебно-профилактических зубных паст у школьников 6–7, 12, 15 лет при различной активности кариеса.

В исследовании приняли участие 532 ребенка, посещающих организованные детские коллективы г. Екатеринбурга. Процедурой рандомизации на основе метода случайных чисел дети были поделены на группы в соответствии с применяемой пастой: кальцийсодержащая, фторсодержащая, комбинированное применение кальций- и фторсодержащей паст, паста на основе кремний-органического глицерогидрогеля. Эффективность применения лечебно-профилактических зубных паст оценивалась по изменению резистентности эмали функциональными методами: электрометрия и тест эмалевой резистентности (ТЭР-тест). Также учитывали годовой прирост кариеса. Было выявлено, что кальцийсодержащие зубные пасты наиболее эффективны в 1-й месяц применения, далее эффект от их использования ослабевает. Фторсодержащие зубные пасты приводят к стойкому, но медленному повышению резистентности эмали. Комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст дает быстрый и стойкий эффект. Паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля дает стойкое снижение электропроводности и показателей ТЭР-теста эмали с наилучшими результатами в группе 15-летних школьников с высокой активностью кариеса.

Ключевые слова: школьники, профилактика, зубная паста, электрометрия, тест эмалевой резистентности

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Наталья Юрьевна НАСРЕТДИНОВА ORCID ID 0000-0001-7033-0687

Диссертант кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия nataweb@mail.ru

Юлия Владимировна МАНДРА ORCID ID 0000-0002-8439-3272

Д. м. н., профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний, директор

Института стоматологии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия jmandra@mail.ru

Владимир Викторович БАЗАРНЫЙ ORCID ID 0000-0003-0966-9571

Д. м. н., профессор кафедры клинической лабораторной диагностики и бактериологии, главный научный сотрудник отдела общей

патологии ЦНИЛ, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия vlad-bazarny@yandex.ru

Анастасия Юрьевна КОТИКОВА ORCID ID 0000-0001-8810-2957

К. м. н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия nastya.kotikova@mail.ru

Юлия Викторовна ДИМИТРОВА ORCID ID 0000-0002-7196-8495

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия duk-74@mail.ru

Наталья Максовна ЖЕГАЛИНА ORCID ID 0000-0002-2376-0358

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия nzhegalina@mail.ru

Дина Викторовна СОРОКОУМОВА ORCID ID 0000-0003-1679-3343

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия dina9791@gmail.com

Мария Ивановна ВЛАСОВА ORCID ID 0000-0002-8971-7408

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия vlasova-m@list.ru

Юрий Анатольевич БОЛДЫРЕВ ORCID ID 0000-0003-3591-0728

К. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний,

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия salus-l@mail.ru

Адрес для переписки: Наталья Юрьевна НАСРЕТДИНОВА

620000, г. Екатеринбург, ул. Гурзуфская, д. 16, АНО «Объединение «Стоматология»

+7 (902) 8749784

nataweb@mail.ru

Образец цитирования:

Насретдинова Н. Ю., Мандра Ю. В., Базарный В. В., Котикова А. Ю., Димитрова Ю. В., Жегалина Н. М., Сорокоумова Д. В., Власова М. И., Болдырев Ю. А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ПАСТ НА СОЗРЕВАНИЕ ЭМАЛИ В АСПЕКТЕ ВОЗРАСТА И СТЕПЕНИ АКТИВНОСТИ КАРИЕСА У ШКОЛЬНИКОВ 6–7, 12, 15 ЛЕТ. Проблемы стоматологии. 2021; 2: 115-120.

© Насретдинова Н. Ю. и др., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-115-120

Поступила 01.06.2021. Принята к печати 20.06.2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-115-120

ASSESSMENT OF THE DENTIFRICE INFLUENCE ON ENAMEL MATURE IN THE ASPECT OF AGE AND CARIES ACTIVITY IN 6–7, 12, 15 YEAR OLD SCHOOLCHILDREN

Nasretdinova N.Y., Mandra J.V., Bazarnyi V.V., Kotikova A.Y., Dimitrova J.V., Jegalina N.M., Sorokoumova D.V., Vlasova M.I., Boldyrev J.A.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

Annotation

It is possible to increase the effectiveness of preventive dental measures by a differentiated approach to the use of toothpastes [3]. The most intensive incorporation of calcium and fluorides into the composition of the hard tissues of teeth occurs during their formation and mineralization [4, 5]. At the end of the growth and mineralization of the teeth, the enamel and dentin of the teeth become less permeable to fluoride, but the need for them does not disappear. Also, a number of authors note that the need for ions with different caries activity may differ.

The purpose of our study was to study the effectiveness of the use of toothpastes in 6–7, 12, 15-year-old schoolchildren with various caries activity. We examined 532 children, attending organized children's groups in Yekaterinburg. By a randomization procedure based on the method of random numbers, children were divided into groups according to the type of paste used: calcium-containing, fluorine-containing, combined use of calcium and fluorine-containing pastes, paste based on organosilicon glycerohydrogel. The toothpastes effectiveness was assessed by the change in enamel resistance by functional methods: electrometry and Enamel Resistance Test. The annual increase in caries was taken into account. It was found that calcium-containing toothpastes are most effective in the first month of use, then the effect of their use weakens. Fluoride toothpastes lead to a persistent but slow increase in enamel resistance. The combined use of calcium and fluoride toothpastes gives a quick and lasting effect. A paste based on organosilicon glycerohydrogel gives a persistent decrease in enamel electrometry, with the best results in the group of schoolchildren with high caries activity.

Keywords: schoolchildren, prevention, toothpaste, electrometry, enamel resistance

The authors declare no conflict of interest.

Natalia Y. NASRETDINOVA ORCID ID 0000-0001-7033-0687

Dissertator of the Department of Therapeutic and Preclinical Dentistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia nataweb@mail.ru

Julia V. MANDRA ORCID ID 0000-0002-8439-3272

Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia jmandra@mail.ru

Vladimir V. BAZARNYI ORCID ID 0000-0003-0966-9571

Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Clinical Laboratory Diagnostics and Bacteriology, Chief Researcher of the Central Scientific Research Laboratory, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia vlad-bazarnyi@yandex.ru

Anastasiya Y. KOTIKOVA ORCID ID 0000-0001-8810-2957

PhD in Medical sciences, Assistant of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia nastya.kotikova@mail.ru

Julia V. DIMITROVA ORCID ID 0000-0002-7196-8495

PhD in Medical sciences, Associate professor of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia duk-74@mail.ru

Natalia M. JEGALINA ORCID ID 0000-0002-2376-0358

PhD in Medical sciences, Associate professor of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia nzhegalina@mail.ru

Dina V. SOROKOUMOVA ORCID ID 0000-0003-1679-3343

PhD in Medical sciences, Associate professor of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia dina9791@gmail.com

Maria I. VLASOVA ORCID ID 0000-0002-8971-7408

PhD in Medical sciences, Associate professor of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

Yuriy A. BOLDYREV ORCID ID 0000-0003-3591-0728

PhD in Medical sciences, Associate professor of the Department of Preclinical Dentistry and Physiotherapy of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia salus-l@mail.ru

Correspondence address: Natalia Y. NASRETDINOVA

620000, Yekaterinburg, Gurzufskaya st 16, AHO «Ob'edinenie «Stomatologiya»

+7 (902) 8749784

nataweb@mail.ru

For citation:

Nasretdinova N.Y., Mandra J.V., Bazarnyi V.V., Kotikova A.Y., Dimitrova J.V., Jegalina N.M., Sorokoumova D.V., Vlasova M.I., Boldyrev J.A. ASSESSMENT OF THE DENTIFRICE INFLUENCE ON ENAMEL MATURE IN THE ASPECT OF AGE AND CARIES ACTIVITY IN 6–7, 12, 15 YEAR OLD SCHOOLCHILDREN Actual problems in dentistry. 2021; 2: 115-120. (In Russ.)

© Nasretdinova N.Y. et al., 2021

DOI: 10.18481/2077-7566-20-17-2-115-120

Received 01.06.2021. Accepted 20.06.2021

Введение

Дети школьного возраста подвержены стоматологическим заболеваниям, в особенности кариесу зубов; причиной этого отчасти служит сниженная минерализация эмали и дентина в постоянных зубах [3, 18].

Наиболее интенсивное включение ионов кальция и фторидов в состав твердых тканей зубов происходит во время их формирования и минерализации [4, 14, 16]. По окончании роста и минерализации зубов эмаль и дентин зубов становятся менее проницаемыми для ионов фтора, но необходимость в них не исчезает [22, 24, 25]. Также ряд авторов отмечают, что потребность в ионах при разной степени активности кариеса различна [16, 23].

Повысить эффективность профилактических стоматологических мероприятий можно путем дифференцированного подхода к применению лечебно-профилактических зубных паст [1, 2, 6, 15]. Доказано, что местная реминерализующая терапия на этапах прорезывания постоянных зубов приводит к ускорению минерализации эмали и снижает степень подверженности кариесу [7-13]. Однако пока существует мало данных о возможности применения лечебно-профилактических средств для ускорения созревания эмали постоянных зубов в аспекте возраста и степени активности кариеса [17, 20, 21, 26].

Таким образом, актуальность настоящего исследования определяется законодательно обоснованными изменениями в обществе, влекущими за собой необходимость разработки нового современного алгоритма эффективной первичной профилактики кариеса зубов.

Цель исследования — изучить эффективность применения лечебно-профилактических зубных паст у школьников 6–7, 12, 15 лет при различной активности кариеса.

Материалы и методы исследования

Проведено простое, рандомизированное, открытое исследование. Было обследовано 532 ребенка 6–7, 12, 15 лет, посещающих организованные детские коллективы г. Екатеринбурга. Возраст детей был выбран в соответствии с рекомендованными группами ВОЗ и ступенями школьной системы образования (начальная школа, средние и старшие классы) [19]. Критерии включения в исследование: дети I–III групп здоровья, родители которых заполнили информированное добровольное согласие на проведение исследования. Были выделены 3 подгруппы в соответствии с уровнем активности кариеса: низкая, средняя, высокая.

Процедура рандомизации на основе метода случайных чисел проводилась специалистом, непосредственно не участвующим в лечении, группы

исследования были поделены по виду применяемых лечебно-профилактических зубных паст:

- 1 группа — чистила зубы 2 раза в день пастой с содержанием глицерофосфата кальция;
- 2 группа — пастой, содержащей аминофторид;
- 3 группа — при утренней чистке использовали пасту с аминофторидом, при вечерней — с глицерофосфатом;
- 4 группа была выделена только у детей 15 лет — школьники применяли пасту на основе кремнийорганического глицерогидрогеля «Силативит» состава $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot 6\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ с добавлением наноструктурированного гидроксипатита (1,75%) и фтористого натрия в качестве реминерализующего ингредиента для профилактики и комплексного лечения заболеваний твердых тканей зубов (патент №2675257 «Лечебно-профилактическая зубная паста» 18.12.2018[5].

Стоматологические осмотры детей проводили на базе клиники АНО «Объединение «Стоматология» до исследования и после профилактических мероприятий через 1 месяц, 6 месяцев, 1 год. Эффективность применения зубных паст оценивали по изменению резистентности эмали функциональными методами: динамическое электрометрическое исследование аппаратом Дентэст и тест эмалевой резистентности (Окушко В.Р., 1984). Для оценки эффективности проведенных профилактических мероприятий оценивали годовой прирост кариеса по индексу КПУз. Работа прошла одобрение Локального этического комитета ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 1 от 28.02.2020 г.).

Анализ количественных показателей, имеющих нормальное распределение, проводили с использованием однофакторного дисперсионного анализа. Статистический анализ выполняли с помощью программы Statistica 13.3.

Результаты и их обсуждение

В табл. приведены исходные показатели электропроводности, ТЭР-теста и КПУз в группах детей до применения лечебно-профилактических паст.

После проведения профилактических мероприятий наименьший прирост кариеса (рис. 1) и лучшие показатели резистентности эмали отмечались у школьников 6–7 лет с низкой активностью кариеса.

У детей 6–7 лет в период наблюдения 6 месяцев пасты на основе глицерофосфата кальция показали наибольшую эффективность в группах со средней и высокой активностью кариеса: отмечено снижение электропроводности эмали — на $27,7 \pm 1,8\%$ и $42,8 \pm 3,1\%$ соответственно; в группе с низкой активностью кариеса после применения кальцийсодержащей пасты электропроводность снизилась на $7,9 \pm 0,3\%$ ($p < 0,05$). Значения ТЭР-теста снизи-

лись — на $25,8 \pm 1,4\%$ при низкой, на $36,1 \pm 2,1\%$ при средней и на $16,6 \pm 0,5\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$). Далее эффект от применения кальцийсодержащих зубных паст уменьшался.

Таблица

Исходные показатели электропроводности твердых тканей, ТЭР-теста и индекса КПУз школьников

Table. Initial data: electrometry, enamel resistance test, DMF index

Активность кариеса	Электропроводность, (мкА)	ТЭР-тест, %	КПУз, баллы
Школьники 6–7 лет			
Низкая	$7,9 \pm 0,3$	$30,0 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,3$
Средняя	$18,0 \pm 0,2$	$65,0 \pm 0,2$	$5,6 \pm 0,2$
Высокая	$24,0 \pm 0,2$	$72,0 \pm 0,2$	$6,7 \pm 0,3$
Школьники 12 лет			
Низкая	$6,1 \pm 0,09$	$29,0 \pm 0,3$	$2,2 \pm 0,3$
Средняя	$10,0 \pm 0,3$	$59,0 \pm 0,3$	$7,1 \pm 0,2$
Высокая	$20,0 \pm 0,4$	$69,0 \pm 0,5$	$9,5 \pm 0,2$
Школьники 15 лет			
Низкая	$3,8 \pm 0,1$	$28,0 \pm 0,4$	$3,4 \pm 0,3$
Средняя	$8,3 \pm 0,4$	$55,0 \pm 0,5$	$7,3 \pm 0,4$
Высокая	$21,0 \pm 0,4$	$68,0 \pm 0,5$	$12,7 \pm 0,5$

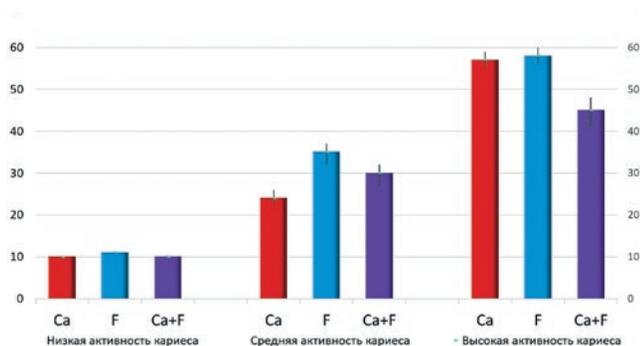


Рис. 1. Прирост кариеса у школьников 6–7 лет в % (через 1 год наблюдения)

Fig. 1. Caries increase in % after 1 year of observation in 6–7 year old schoolchildren

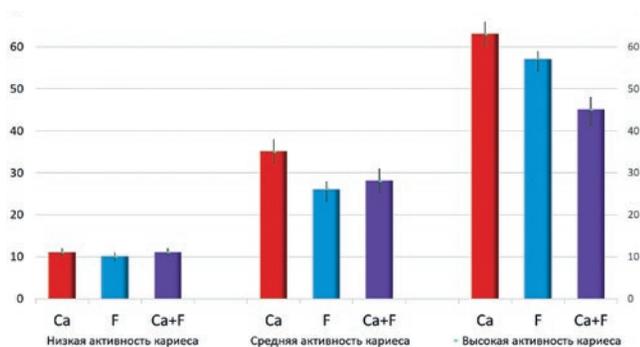


Рис. 2. Прирост кариеса у школьников 12 лет в % (через 1 год наблюдения)

Fig. 2. Caries increase in % after 1 year of observation in 12 year old schoolchildren

Фторсодержащие зубные пасты приводили к медленному повышению резистентности эмали. Снижение электропроводности эмали наблюдалось на всем периоде наблюдения с максимальной эффективностью через 1 год на $7,5 \pm 0,3\%$ при низкой, на $28,0 \pm 2,4\%$ при средней и на $52,7 \pm 3,3\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$); показатель ТЭР-теста так же улучшался на $22,6 \pm 0,4\%$ при низкой, на $43,8 \pm 1,6\%$ при средней и на $19,8 \pm 0,9\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$). Годовой прирост кариеса был более выражен, чем в группах детей, применявших кальцийсодержащие пасты и комбинированно применявших пасты, но ниже, чем в целом по региону.

Комбинированное применение кальций- и фторсодержащих зубных паст приводило к быстрому и стойкому снижению электропроводности эмали, также отмечалась стабилизация показателей ТЭР-теста. Комбинированное применение паст давало минимальный прирост кариеса по сравнению с применением кальция и фтора по отдельности в группах детей с высокой и средней активностью кариеса.

Таким образом, у школьников 6–7 лет при средней активности кариеса повышение резистентности наблюдалось при выборе кальцийсодержащей зубной пасты, однако после месяца применения эффект ослабевал. Фторсодержащие пасты приводили к стойкому, но медленному повышению резистентности эмали на протяжении года наблюдения, повышая резистентность эмали в 1,8 раза у детей со средней и высокой активностью кариеса.

У детей 12 лет в период наблюдения 6 месяцев пасты на основе глицерофосфата кальция показали наибольшую эффективность в группах с высокой активностью кариеса. Снижение электропроводности эмали составило $47,6 \pm 2,5\%$, значения ТЭР-теста снизились на $27,5 \pm 1,0\%$ ($p < 0,05$). Далее эффект от применения кальцийсодержащих зубных паст уменьшался. Годовой прирост кариеса был более выражен, чем в группах детей, применявших пасты с фтором, но ниже, чем в целом по региону (рис. 2).

Снижение электропроводности эмали при применении паст с фтором наблюдалось на всем периоде наблюдения с максимальной эффективностью через 1 год: на $10,2 \pm 0,3\%$ при низкой, на $28,0 \pm 1,1\%$ при средней и на $49,7 \pm 2,0\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$). Показатель ТЭР-теста так же улучшался на $30,0 \pm 2,2\%$ при низкой, на $16,9 \pm 0,9\%$ при средней и на $28,9 \pm 1,0\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$). При низкой и средней активности кариеса разница в годовом приросте кариеса между группами детей, применявшими пасту с фтором и комбинированно использовавших пасты, статистически не значима ($p = 0,10$).

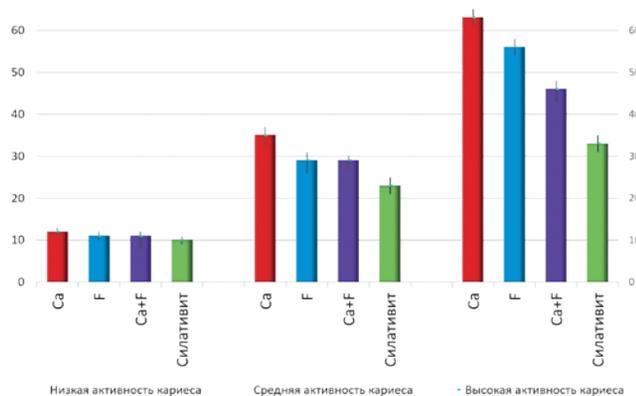


Рис. 3. Прирост кариеса у школьников 15 лет в % (через 1 год наблюдения)

Fig. 3. Caries increase in % after 1 year of observation in 15 year old schoolchildren

Комбинированное применение школьниками кальций- и фторсодержащих зубных паст давало наилучший результат, приводило к быстрому и стойкому снижению электропроводности эмали с максимальными значениями в группе детей с высокой активностью кариеса на $55,0 \pm 1,2\%$ ($p < 0,05$). Также отмечалась стабилизация показателей ТЭР-теста на $34,4 \pm 0,9\%$ при низкой, на $28,9 \pm 0,8\%$ при средней и на $35,7 \pm 1,1\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$). В группе детей с высокой активностью кариеса комбинированное применение зубных паст показало минимальный прирост кариеса $45,1 \pm 0,2\%$, разница была статистически значима ($p \leq 0,05$).

Таким образом, у школьников 12 лет наименьший годовой прирост по кариесу при средней активности кариозного процесса демонстрировал выбор фторсодержащих зубных паст. Однако при высокой активности кариеса оптимальные результаты были достигнуты при комбинированном использовании кальций- и фторсодержащих зубных паст. Показатели электрометрии снижались в 2,2 раза на протяжении года наблюдения.

Сходная тенденция отмечалась и у 15-летних детей. Максимальное повышение резистентности эмали при применении кальцийсодержащих паст наблюдалось через 1 месяц в группе школьников с высокой активностью кариеса, показатель электрометрии снизился почти в 2 раза, показатель ТЭР-теста — на $38,2 \pm 3,1\%$ ($p < 0,05$). К сожалению, через 6 месяцев наблюдалось ослабление профилактического эффекта от применения кальцийсодержащих зубных паст. Из всех исследуемых групп группа с применением кальцийсодержащих паст показала наибольший годовой прирост кариеса $63,0 \pm 1,7\%$ в группе с высокой активностью кариеса ($p < 0,05$) (рис. 3).

Фторсодержащие зубные пасты приводили к стойкому повышению резистентности эмали на протяжении всего периода наблюдения с максимальным

эффектом в группе с высокой активностью кариеса. Показатели электрометрии через 1 год применения в этой группе школьников снизились на $57,3 \pm 2,1\%$, ТЭР-теста — на $26,0 \pm 1,0\%$ ($p < 0,05$). При низкой и средней активности кариеса разница в годовом приросте кариеса между группами детей, применявших пасту с фтором и комбинированно использовавших пасты, статистически не значима ($p = 0,12$).

Комбинированное применение кальций- и фторсодержащих зубных паст давало более быстрый эффект по сравнению с фтористыми пастами, при этом более продолжительный по времени, чем у кальцийсодержащих. Через 1 год наблюдения электропроводность снизилась на $13,5 \pm 0,7\%$ при низкой, на $49,3 \pm 2,1\%$ при средней и на $61,2 \pm 3,1\%$ при высокой активности кариеса, показатели ТЭР-теста уменьшились на $28,4 \pm 1,8\%$ при низкой, на $47,0 \pm 1,0\%$ при средней и на $44,3 \pm 1,4\%$ при высокой активности кариеса ($p < 0,05$). В группе детей с высокой активностью кариеса комбинированное применение зубных паст уступало по эффективности влияния на прирост кариеса только зубной пасте на основе Силативита.

Паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита (1,75%) и фтористого натрия показала стойкое влияние на резистентность эмали с наилучшими результатами у школьников с высокой активностью кариеса. Показатели электрометрии в этой группе через 1 год применения снизились на $61,3 \pm 2,1\%$, ТЭР-теста — на $44,9 \pm 3,1\%$ ($p < 0,05$). Наилучшие результаты по контролю прироста кариеса отмечались в группах школьников с высокой активностью кариеса $33,0 \pm 2,1\%$ и средней активностью кариеса $23,2 \pm 0,1\%$ ($p < 0,05$).

Таким образом, у 15-летних детей кальцийсодержащие зубные пасты наиболее эффективны в 1-й месяц применения, далее эффект от их использования ослабевает. Фторсодержащие зубные пасты приводят к стойкому, но медленному повышению резистентности эмали. Комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст дает быстрый и стойкий эффект. Паста на основе Силативита продемонстрировала стойкое снижение электропроводности и показателей ТЭР-теста эмали с наилучшими результатами по контролю прироста кариеса в группах школьников с высокой и средней активностью кариеса, поэтому является вариантом выбора для школьников 15 лет с высокой и средней активностью кариеса.

Выводы:

1. Влияние на созревание эмали лечебно-профилактических средств экзогенной профилактики у школьников зависит от вида реминерализующего компонента паст, возраста ребенка и степени активности кариеса.

2. Применение лечебно-профилактических зубных паст способствует ускорению минерализации эмали постоянных зубов, что повышает их кариесрезистентность и снижает прирост кариеса.

3. Наиболее эффективно регулирует созревание эмали и замедляет динамику кариеса дифференцированный подход к выбору лечебно-профилактических зубных паст:

- при высокой активности кариеса школьникам любого возраста целесообразно комбинированное использование кальций- и фторсодержащих зубных паст;

- при средней активности кариеса в младшем школьном возрасте наиболее предпочтительны кальцийсодержащие, а в среднем и старшем школьном возрасте — фторсодержащие зубные пасты;
- при низкой активности кариеса школьникам любого возраста можно использовать как кальцийсодержащие, так и фторсодержащие зубные пасты;
- применение зубной пасты на основе Силативита, наноструктурированного гидроксиапатита (1,75%) и фтористого натрия наиболее эффективно при высокой активности кариеса зубов у школьников старшего возраста.

Литература/References

1. Екимов Е.В., Сметанин А.А. Повышение эффективности профилактических мероприятий кариеса зубов в детском возрасте с использованием реминерализующих средств. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;3(66):18-22. [E.V. Ekimov, A.A. Smetanin. Increase of preventive care effectiveness of childhood dental caries with the use of remineralizing agents. Pediatric dentistry and prevention. 2018;3(66):18-22. (In Russ.)].
2. Кисельникова Л.П., Ли В., Шевченко М.А. Оценка эффективности применения местной реминерализующей терапии на созревании эмали временных зубов. Клиническая стоматология. 2019;2(90):4-8. [L.P. Kisel'nikova, V. Li, M.A. Shevchenko. Evaluation of the effectiveness of the use of local remineralizing therapy for the maturation of the enamel of deciduous teeth. Clinical dentistry. 2019;2(90):4-8. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37749511>
3. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н. Стоматологическая заболеваемость населения России. Эпидемиологическое стоматологическое обследование населения России. Москва : МГМСУ. 2019:302. [E.M. Kuzmina, O.O. Yanushevich, I.N. Kuzmina. Dental morbidity in the population of Russia. Epidemiological dental examination of the population of Russia. Moscow : MGMSU. 2019:302. (In Russ.)].
4. Леонтьев В.К., Кисельникова Л.П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2017:952. [V.K. Leont'ev, L.P. Kisel'nikova. Children's therapeutic dentistry. National leadership. Moscow : GEOTAR-Media. 2017:952. (In Russ.)].
5. Мандра Ю.В., Базарный В.В., Чупахин О.Н., Хонина Т.Г., Семенова Е.А., Светлакова Е.Н., Котикова А.Ю., Легких А.В., Полушина Л.Г., Тесленко А.Ю. Клинико-морфологическая оценка эффективности применения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты в комплексном лечении пациентов молодого возраста с основными стоматологическими заболеваниями. Проблемы стоматологии. 2017;13(3):29-35. [Yu.V. Mandra, V.V. Bazarnyy, O.N. Chupahin, T.G. Honina, E.A. Semencova, E.N. Svetlakova, A.Yu. Kotikova, A.V. Legkih, L.G. Polushina, A.Yu. Teslenko. Clinico-morphological estimation of efficiency of application of innovative treatment-and-prophylactic toothpaste in the complex treatment of young patients with basic dental diseases. Actual problems in dentistry. 2017;13(3):29-35. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30109817>
6. Моисеева Н.С., Харитонов Д.Ю., Степанов И.В. Повышение эффективности профилактики кариеса при использовании зубной пасты на полимерной основе, модифицированной электромагнитным полем. Вестник новых медицинских технологий. 2020;27(2):5-8. [N.S. Moiseeva, D.Yu. Kharitonov, I.V. Stepanov. Increasing the effectiveness of caries prevention when using a polymer-based toothpaste modified by an electromagnetic field. Bulletin of new medical technologies. 2020;27(2):5-8. (In Russ.)].
7. Наронова Н.А., Молвинских В.С., Белоконова Н.А., Ольшванг О.Ю. Эффективность реминерализующей терапии у детей. Проблемы стоматологии. 2019;15(3):47-54. [N.A. Naronova, V.S. Molvinskikh, N.A. Belokonova, O.Yu. Olschvang. The effectiveness of remineralizing therapy in children. Actual problems in dentistry. 2019;15(3):47-54. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41212344>
8. Сметанин А.А., Екимов Е.В., Скрипкина Г.И. Ионообменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы). Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;1(73):77-80. [A.A. Smetanin, E.V. Ekimov, G.I. Skripkina. Ion exchange processes in tooth enamel and means for its remineralization (literature review). Pediatric dentistry and prevention. 2020;1(73):77-80. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42619545>
9. Спицкина Т.П., Насретдинова Н.Ю., Котикова А.Ю., Мандра Ю.В. Эффективность применения лечебно-профилактических зубных паст у школьников 15 лет при различной активности кариеса. Материалы VI Международной (76 Всероссийской) научно-практической конференции «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». 2021;(2):844-849. [T.P. Spitsyna, N.Yu. Nasretdinova, A.Yu. Kotikova, Yu.V. Mandra. The effectiveness of the use of therapeutic and prophylactic toothpastes in schoolchildren 15 years old with various caries activity. Materials of the VI International (76th All-Russian) scientific-practical conference "Topical issues of modern medical science and health care". 2021;(2):844-849. (In Russ.)].
10. Терехова Т.Н., Шаковец Н.В., Мельникова Е.И., Кленовская М.И., Наумович Д.Н., Чернявская Н.Д. Дифференцированный подход к профилактике кариеса зубов у детей с различной вероятностью его развития. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;3(75):211-215. [T.N. Terekhova, N.V. Shakovets, E.I. Mel'nikova, M.I. Klenovskaya, D.N. Naumovich, N.D. Chernyavskaya. Differentiated approach to the prevention of dental caries in children with different likelihood of its development. Pediatric dentistry and prevention. 2020;3(75):211-215. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44036012>
11. Amaechi B.T. et al. Comparative efficacy of a hydroxyapatite and a fluoride toothpaste for prevention and remineralization of dental caries in children // *BDJ Open*. – 2019;5:18.
12. Amaechi B.T., AbdulAzees P.A., Okoye L.O., Meyer F., Enax J. Comparison of hydroxyapatite and fluoride oral care gels for remineralization of initial caries: a pH-cycling study // *BDJ Open*. – 2020;6:9.
13. Aulestia F.J. et al. Fluoride exposure alters Ca²⁺ signaling and mitochondrial function in enamel cells // *Sci. Signal*. – 2020;13.
14. Basner R., Santamaria R.M., Schmoekel J., Schüller E., Splet C.H. Epidemiologische Begleituntersuchungen zur Gruppenprophylaxe 2016 // Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Jugendzahnpflege. – 2017.
15. Buckeridge A., King N., Anthonappa R. Relationships between parental education, choice of child dentistry, and their children's caries experience // *Int J Paediatr Dent*. – 2021;31(1):115-121. doi: 10.1111/ipd.12716. Epub 2020 Sep 10. PMID: 32815573.
16. Chrisopoulos S., Harford J.E. Oral health and dental care in Australia: key facts and figures 2015 // Australian Institute of Health and Welfare and the University of Adelaide. – 2016.
17. Enax J., Fabritius H.-O., Fabritius-Vilpoux K., Amaechi B.T., Meyer F. Modes of action and clinical efficacy of particulate hydroxyapatite in preventive oral health care—state of the art // *Open Dent. J*. – 2019;13:274-287.
18. Nasretdinova N., Mandra Yu.V., Bazarnyy V., Polushina L., Mandra E., Boldyrev Yu., Vlasova M., Dimitrova Yu. Age dynamics of dental and laboratory health indicators in Yekaterinburg children (5-6, 12, 15 years) // *Actual problems in dentistry*. – 2019;15(3):116-120. DOI:10.18481/2077-7566-2019-15-3-116-120
19. Oral Health Survey. Basic methods. 5th ed. Geneva. World Health Organization. – 2013:135.
20. Paszynska E., Pawinska M., Gawriolek M. et al. Impact of a toothpaste with microcrystalline hydroxyapatite on the occurrence of early childhood caries: a 1-year randomized clinical trial // *Sci Rep*. – 2021;11:2650. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81112-y>
21. Schlagenhauf U. et al. Impact of a non-fluoridated microcrystalline hydroxyapatite dentifrice on enamel caries progression in highly caries-susceptible orthodontic patients: a randomized, controlled 6-month trial // *J. Invest. Clin. Dent*. – 2019;10:e12399.
22. Stritholt C.A., McMillan D.A., He T., Baker R.A., Barker M.L. A randomized clinical study to assess ingestion of dentifrice by children // *Regul. Toxicol. Pharmacol*. – 2016;75:66-71.
23. Tinanoff N. et al. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: global perspective // *Int. J. Paediatr. Dent*. – 2019;29:238-248.
24. Walsh T., Worthington H.V., Glenny A.M., Marinho V.C., Jeronic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries // *Cochrane Database Syst. Rev*. – 2019;3:CD007868.
25. Wierichs R.J. et al. Effects of dentifrices differing in fluoride compounds on artificial enamel caries lesions in vitro // *Odontology*. – 2017;105:36-45.
26. Ya V., Turygin A.P., Sadovsky V.V., Mandra Yu.V., Sementsova E.A., Kotikova A.Yu., Legkikh A.V., Nikitina E.Yu., Bogdanova E.A., Sabiryanov N.A. et al. Silicon-hydroxyapatite-glycerohydrogel as a promising biomaterial for dental applications // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2020;189:110851. DOI:10.1016/j.colsurfb.2020.110851