

DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_22

[Г.И. Скрипкина,](#)

д.м.н., доцент, зав. кафедрой детской стоматологии

[О.В. Мацкиева,](#)

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии

[В.И. Самохина,](#)

к.м.н., доцент кафедры стоматологии ДПО

[А.П. Солоненко,](#)

к.х.н., зав. научной лабораторией стоматологического факультета

ОмГМУ, 644099, Омск, Россия

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Скрипкина Г.И., Мацкиева О.В., Самохина В.И., Солоненко А.П. Клинико-лабораторная эффективность экзогенной профилактики и лечения очаговой деминерализации эмали у детей. — *Клиническая стоматология*. — 2024; 27 (2): 22—27. DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_22

[G.I. Skripkina,](#)

PhD in Medical Sciences, associate professor and head of the Pediatric dentistry Department

[O.V. Matskieva,](#)

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Pediatric dentistry Department

[V.I. Samokhina,](#)

PhD in Medical sciences, associate professor of the Dentistry Department

[A.P. Solonenko,](#)

PhD in Chemical Sciences, head of Scientific Lab at the Dental Faculty

Omsk State Medical

University, 644099, Omsk, Russia

FOR CITATION:

Skripkina G.I., Matskieva O.V., Samokhina V.I., Solonenko A.P. Clinical and laboratory effectiveness of exogenous prevention and treatment of focal enamel demineralization in children. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024; 27 (2): 22—27 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2024_2_22

Клинико-лабораторная эффективность экзогенной профилактики и лечения очаговой деминерализации эмали у детей

Реферат. Цель исследования — определение эффективности разных фторсодержащих препаратов на несформированную интактную эмаль и на очаг деминерализации эмали несформированных зубов постоянного прикуса в условиях *in vivo* и *in vitro*. **Материалы и методы.** Изучали 30 детей в возрасте 6—12 лет как с интактными постоянными зубами с несформированной эмалью, так и с постоянными несформированными зубами с очагами деминерализации эмали, всего 110 зубов. Для профилактики и лечения применяли: I группа — фтор-лак «Фтор-люкс» («ТехноДент», Россия), II группа — систему глубокого фторирования «Глуфторэд» («ВладМиВа», Россия), III группа — трехкомпонентный гель собственной разработки. До и после применения препаратов *in vivo* измеряли электропроводность эмали, *in vitro* на 45 ранее удаленных по клиническим показаниям постоянных зубов — концентрацию кальция в модельном растворе как показатель степени растворимости эмали зуба.

Результаты. Эффективность тестируемых средств зависит от исходного состояния эмали и механизма действия самих препаратов. Для профилактики кариеса постоянных зубов с несформированной эмалью наиболее эффективным оказался трехкомпонентный гель с оптимальным содержанием кальция, фосфора и фтора. В отношении лечения очаговой деминерализации эмали в несформированных зубах более предпочтительна система глубокого фторирования, позволяющая механически запечатать межпризменные пространства несформированной и деминерализованной эмали зуба с формированием депо соединений фтора. **Заключение.** Заявленная лечебно-профилактическая эффективность изучаемых фторсодержащих препаратов в целом подтвердилась. При назначении фторсодержащих препаратов для экзогенной профилактики и лечения кариеса в несформированных постоянных зубах необходимо учитывать степень гипо- и деминерализации эмали.

Ключевые слова: несформированная эмаль, очаговая деминерализация эмали, фториды, экзогенная профилактика кариеса, растворимость эмали зубов

Clinical and laboratory effectiveness of exogenous prevention and treatment of focal enamel demineralization in children

Abstract. The aim of the study was to determine the effectiveness of various fluoride-containing drugs on unformed intact enamel and on the focus of demineralization of the enamel of unformed teeth of permanent bite *in vivo* and *in vitro*. **Materials and methods.** We studied 30 children aged 6—12 years with both intact permanent teeth with unformed enamel and permanent unformed teeth with foci of enamel demineralization, a total of 110 teeth. For prevention and treatment, the following were used: Group I — fluorine varnish Fluoro-lux (Technodent, Russia), group II — deep fluorination system Gluftored (VladMiVa, Russia), group III — a three-component gel of its own design. Before and after the use of the drugs *in vivo*, the electrical conductivity of the enamel was measured, *in vitro* on 45 previously clinically removed permanent teeth, the concentration of calcium in the model solution was measured as an indicator of the degree of solubility of tooth enamel. **Results.** The effectiveness of the tested products depends on the initial state of the enamel and the mechanism of action of the drugs themselves. For the prevention of caries of permanent teeth with unformed enamel, a three-component gel with an optimal content of calcium, phosphorus and fluoride turned out to be the most effective. With regard to the treatment of focal enamel demineralization in unformed teeth, a deep fluorination system is preferable, which allows mechanically sealing the interprism spaces of unformed and demineralized tooth enamel with the formation of a depot of fluoride compounds. **Conclusion.** The stated therapeutic and prophylactic effectiveness of the fluorinated preparations under study was generally confirmed. When prescribing fluoride-containing drugs for the exogenous prevention and treatment of caries in unformed permanent teeth, it is necessary to take into account the degree of hypo- and demineralization of enamel.

Key words: hypomineralized enamel, demineralization, fluorides, solubility, buffer solution

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодно на территории Российской Федерации фиксируется стабильно высокая заболеваемость кариесом зубов в детском возрасте. Согласно результатам III Всероссийского эпидемиологического стоматологического исследования, распространенность кариеса постоянных зубов среди 6-летних детей, проживающих на территории РФ, в среднем составляет 13%, среди 12-летних — 71%, со средней интенсивностью по индексу КПУ зубов 0,24 и 2,46, соответственно [1]. Распространенность кариеса постоянных зубов среди 6–12-летних школьников Омска составила 47,9% [2]. К сожалению, тенденция роста кариеса постоянных зубов у детей в период сменного прикуса подтверждается данными современных исследований [3].

Развитие кариозного процесса имеет мультифакториальную природу, что и обуславливает постоянный научный интерес к данной проблеме [4]. Главные факторы риска возникновения кариеса хорошо известны: дефицит фтора в питьевой воде, несбалансированное питание и частое употребление сладких продуктов питания, дефицит витаминов, микроэлементов, незаменимых белков, избыточное накопление на зубах микробного кариесогенного налета, отсутствие знаний и навыков правильного гигиенического ухода за полостью рта. Особую актуальность данная тема приобретает в период физиологической незрелости твердых тканей зубов, обусловленной особенностями архитектуры окклюзионной поверхности зубов, особенностями анатомического строения фиссур, повышенным уровнем преципитации пищевых остатков, формированием агрессивной зубной бляшки как на окклюзионной поверхности прорезывающихся постоянных моляров и премоляров с выраженным естественным рельефом, так и в пришеечных областях всех групп зубов. В силу определенных физиологических этапов развития челюстно-лицевой области эмаль прорезывающихся постоянных зубов гипоминерализована, характеризуется наименьшей сопротивляемостью к воздействию неблагоприятных факторов полости рта, в результате чего значительно увеличивается риск стремительного развития кариозного процесса на несформированной эмали зуба [5–7].

Результаты современных исследований позволяют утверждать, что в период сменного прикуса можно сформировать кариесрезистентную эмаль у ребенка путем правильного индивидуализированного подхода к назначению кариеспрофилактических препаратов [8]. В этот период развития организма ребенка важно вовремя диагностировать начальные признаки проявления кариозного процесса — начальный кариес, который можно вылечить консервативно с использованием все тех же препаратов [9–11].

На сегодняшний день многочисленными исследованиями доказан кариеспрофилактический эффект от применения соединений фтора, особенно на фоне практически повсеместного дефицита фтора в питьевой

воде [12]. В связи с этим одну из ведущих позиций в комплексе эндогенной и экзогенной профилактики кариеса зубов и лечения его начальных проявлений в полости рта у детей занимает применение различных фторсодержащих препаратов [13]. Механизм действия современных фторсодержащих препаратов различен, поэтому для практикующего стоматолога важно знать, какой из доступных для оказания стоматологической помощи детям в рамках ОМС в регионе препаратов наиболее эффективен для профилактики кариеса или лечения очаговой деминерализации эмали. Данная информация актуальна для выбора профессионала при оказании стоматологической помощи детям в период физиологической незрелости эмали зуба.

Цель исследования — определение клинико-лабораторной эффективности воздействия фторсодержащих препаратов, характеризующихся различной концентрацией фтора и механизмом действия, на несформированную интактную эмаль и очаг деминерализации эмали несформированных зубов постоянного прикуса путем изучения параметров электропроводности эмали зуба (*in vivo*) и определения изменения уровня растворимости эмали зуба в лабораторных условиях (*in vitro*).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

In vivo изучали 110 зубов у 30 школьников от 6 до 12 лет с постоянными зубами и различной степенью минерализации эмали. Интенсивность кариеса по индексу КПУ+кп в среднем составила $3,1 \pm 0,6$ (компенсированная форма), среднее значение индекса гигиены полости рта по Грину—Вермилону — $0,6 \pm 0,2$ (хороший уровень гигиены), индекс РМА — в среднем 12% (легкая степень воспаления).

Всех участников исследования в произвольном порядке поделили на 3 группы по применяемому с профилактической либо с лечебной целью фторсодержащему препарату:

- I — «Фтор-люкс» («ТехноДент», Россия) — лак для временного фторирования. Содержит три активных фторирующих компонента: фторид натрия (4%), фторид кальция (4%) и аминофторид (0,5%) — с различной растворимостью, пленкообразователь, загуститель природного происхождения и растворители. Загуститель обеспечивает равномерное распределение фторирующих агентов по всему объему препарата, что позволяет легко гомогенизировать его структуру и наносить лак на поверхность зуба тонким слоем.
- II — «Глуфторэд» («ВладМиВа», Россия) для глубокого фторирования эмали. Двухсоставный препарат из жидкости, насыщенной ионами фтора, меди, магния и суспензии гидроксида кальция. В результате последовательного взаимодействия этих двух жидкостей внутри пор эмали образуются субмикроскопические кристаллы фторида кальция, фторида магния и фторида меди в геле кремниевой кислоты.
- III — разработка кафедры детской стоматологии ОмГМУ — трехкомпонентный гель карбоксиметилцеллюлозы,

в состав которого входят Ca^{2+} , PO_4^{3-} и F^- в соотношении 2:1:1, с концентрацией фтора 1,5% в перерасчете на элементарный фтор [14]. Гель производится индивидуальным предпринимателем на территории Омской области.

В каждой группе выделяли 2 подгруппы: А — пациенты с постоянными несформированными зубами без признаков очаговой деминерализации эмали; Б — пациенты с постоянными несформированными зубами, имеющими очаги деминерализации в пришеечной области коронки зубов (табл. 1).

Таблица 1. Количество зубов в группах исследования

Table 1. The number of teeth in the study groups

Группа	Препарат	In vivo		In vitro	
		несформированная эмаль	деминерализованная эмаль	интактная эмаль	очаг деминерализации
I	«Фтор-люкс»	25	12	15	15
II	«Глуфторэд»	26	11	15	15
III	Трехкомпонентный гель	25	11	15	15
Всего		76	34	45	45

Всем пациентам до применения фторпрепарата проводили профессиональную гигиену полости рта с использованием циркулярной щетки и полировочной пасты. Рабочее поле изолировали от притока ротовой жидкости и тщательно подсушивали струей воздуха.

В I группе лак «Фтор-люкс» наносили тонким равномерным слоем при помощи кисточки в течение 25–30 секунд, дожидались высыхания и образования тонкой прозрачной бесцветной пленки на поверхности зуба. После процедуры было рекомендовано воздержаться от приема пищи в течение 2 часов и от чистки зубов в течение 24 часов.

Во II группе на поверхность зубов с помощью аппликатора наносили жидкость № 1 «Глуфторэд» с экспозицией порядка 60 секунд, затем сухим ватным тампоном удаляли избыток жидкости и наносили суспензию № 2 с экспозицией порядка 60 секунд. Затем полость рта ополаскивали водой и рекомендовали воздержаться от приема пищи в течение часа.

В III группе кисточкой наносили тонкий слой трехкомпонентного геля. Так как время экспозиции составляло порядка 15 минут, было необходимо использование слюноотсоса. После процедуры рекомендовали воздержаться от приема пищи в течение часа и от чистки зубов в течение 24 часов.

Во всех группах повторное нанесение фторпрепаратов проводили через 2 недели.

Для объективной диагностики очаговой деминерализации эмали и исходного уровня минерализации эмали постоянных несформированных зубов, а также контроля эффективности использования фторсодержащих препаратов на аппарате «Дентэст» по методике Г.Г. Ивановой измеряли электропроводность

эмали (ЭПЭ) до и после проведения процедуры, а также через 1 и 6 месяцев.

Лабораторное исследование *in vitro* проводили на 45 постоянных зубах, ранее удаленных по клиническим показаниям. Измеряли степень растворимости эмали по концентрации кальция в модельном растворе ротовой жидкости. Данный метод считается одним из наиболее информативных при оценке минеральной насыщенности эмали и ее устойчивости к деминерализации в полости рта [8]. На подготовительном этапе исследования применяли метод эмалевых окон [15].

Вначале у пациентов с компенсированным течением кариозного процесса забирали образцы ротовой жидкости (по 2,0 мл). Для моделирования процесса естественного растворения эмали собранную ротовую жидкость превращали в декальцинирующий раствор с $\text{pH}=4,43\pm 0,90$ путем добавления 0,2 мл раствора сахарозы с концентрацией 0,28 моль/л, являющейся питательной средой для кариесогенной микрофлоры, тем самым провоцируя «метаболический взрыв». Локальное снижение pH на поверхности эмали сопровождается повышением ее проницаемости с последующей деминерализацией.

На первом этапе исследования *in vitro* ранее подготовленные зубы выдерживали в декальцинирующем растворе 180 минут при 37°C. Затем измеряли pH декальцинирующего раствора и концентрацию ионов кальция, складывающуюся из концентрации активных и связанных ионов кальция. Таким образом определяли исходный уровень растворимости эмали.

На втором этапе на поверхность эмали зубов на 24 часа наносили один из исследуемых препаратов, вновь выдерживали в декальцинирующей модели ротовой жидкости и измеряли концентрацию кальция в модельном растворе. Таким способом определяли растворимость эмали после применения кариеспрофилактического препарата.

Третий этап исследования заключался в определении влияния тестируемых фторсодержащих препаратов на растворимость уже предварительно деминерализованной эмали. Для этого 37%-ной ортофосфорной кислотой моделировали начальный этап развития кариеса в виде очаговой деминерализации эмали, покрывали очаг деминерализации изучаемым фторсодержащим препаратом. Затем повторялся второй этап исследования, но только в условиях моделирования очага деминерализации эмали.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В группе IA электропроводность несформированной эмали через 2 недели после сеанса профилактики снизилась на 18,7% по сравнению с исходными показателями. Через 1 месяц ЭПЭ снизилась на 47,3% по отношению к фону ($p < 0,01$). К концу 6-го месяца отмечено

Таблица 2. Изменение электропроводности эмали при использовании фторсодержащих препаратов

Table 2. Changes in the electrical conductivity of enamel when using fluorinated preparations

Группа и подгруппа	Первое посещение		Второе посещение через 2 недели		Через месяц	Через 6 месяцев	
	до покрытия	после покрытия	до покрытия	после покрытия			
I	A	2,20±0,01	1,89±0,03	1,96±0,01	1,79±0,03*†	1,04±0,02‡	0,99±0,01‡
	Б	2,00±0,01	1,65±0,02*	1,80±0,01	1,59±0,03†	1,70±0,02	0,69±0,01†
II	A	1,96±0,01	1,20±0,03#	0,84±0,03	0,24±0,01**	0,58±0,01‡	0,60±0,01‡
	Б	1,55±0,01	0,32±0,01#	1,62±0,03	0,42±0,01*†	1,21±0,01	0,76±0,01†
III	A	1,50±0,03	0,90±0,02#	1,00±0,02†	0,70±0,02‡	0,80±0,01‡	0,60±0,02‡
	Б	1,61±0,04	0,66±0,02#	0,85±0,02†	0,42±0,02†	0,70±0,01†	0,32±0,02‡

Примечание. Различия статистически достоверно значимы: * — по сравнению с показателем «до покрытия» в это же посещение ($p < 0,05$), # — $p < 0,01$; † — по сравнению с исходным показателем ($p < 0,05$), ‡ — $p < 0,01$.

достоверное снижение ЭПЭ до 0,99 мкА ($p < 0,01$), что составило 45% по отношению к фону. Полученные данные говорят об ускорении процесса минерализации эмали несформированного зуба под воздействием профилактического средства.

В группе IB ЭПЭ статистически значимо снизилась с 2,00 до 1,65 мкА ($p < 0,05$), что на 17,5% ниже исходных значений. В дальнейшем, однако, отмечается лишь тенденция к снижению электропроводности эмали. Но к концу периода наблюдений ЭПЭ по отношению к исходным значениям статистически значимо снизилась на 15,5% (табл. 2).

В группе IIA уже в первое посещение сразу после глубокого фторирования ЭПЭ составила 38,5% от фона ($p < 0,01$). Спустя 2 недели ЭПЭ снизилась на 57% относительно исходных показателей (0,84 мкА). К концу месяца средняя ЭПЭ снизилась на 75% — до 0,58 мкА ($p < 0,01$). Динамика изменения ЭПЭ в данной группе плавная и стабильная, что свидетельствует о накопительном эффекте, присущем препарату «Глуфторэд».

В группе IIB снижение ЭПЭ отмечалось сразу после аппликации на 21% по сравнению с исходными показателями. Тенденция к снижению электропроводности эмали в очаге деминерализации по сравнению с исходными значениями отмечена спустя 2 недели после начала лечения, что составляет 1,62 мкА. К 6 месяцам происходит статистически значимое снижение данного показателя до 0,76 мкА. По истечении месяца отмечается уменьшение показателя на 66,5%, а к 6-му месяцу — на 73% ниже исходных значений, что свидетельствует об эффективности лечения очаговой деминерализации эмали методом глубокого фторирования за счет преобладания физической адсорбции и создания депо соединений фтора в деминерализованной эмали (см. табл. 2).

В группе IIIA уже в первое посещение ЭПЭ статистически значимо снизилась с 1,50 до 0,90 мкА ($p < 0,001$), что составило 59% по отношению к исходным значениям и оставалось практически на одном и том же стабильном уровне до конца наблюдений, составив 52%

от исходных значений. При наличии очагов деминерализации (группа IIB) в первое посещение, непосредственно после покрытия трехкомпонентным гелем, снижение ЭПЭ было статистически значимо и оставалось неизменным к моменту последующих сеансов аппликаций. Снижение ЭПЭ через месяц составило порядка 43% по отношению к исходному показателю, а к 6 месяцам снизилось уже на 80% — до 0,32 мкА ($p < 0,001$). Данный препарат продемонстрировал наиболее убедительный клинический кариеспрофилактический и лечебный эффект по отношению к несформированной эмали зубов (табл. 2).

В исследовании in vitro в отношении интактной эмали наилучший результат выявлен в III группе, при тестировании трехкомпонентного геля. Общая концентрация ионов кальция в данной группе составила 0,17 ммоль/л, что свидетельствует об убедительном снижении растворимости эмали под действием данного препарата. При глубоком фторировании интактной эмали (II группа) средняя концентрация кальция в модельном растворе равнялась 0,29 ммоль/л ($p < 0,001$). Наибольшая концентрация кальция в модельном растворе зафиксирована в I группе и составила 0,38 ммоль/л, что говорит о более низком кариеспрофилактическом эффекте данного препарата по сравнению с другими (табл. 3).

В то же время при тестировании представленных препаратов на деминерализованной эмали наименьшая концентрация кальция в модельном растворе зафиксирована во II группе и составила

Таблица 3. Концентрация кальция в модельных растворах (ммоль/л)

Table 3. Concentration of calcium in model solutions (mmol/L)

Группа	Препарат	Исходно	После нанесения на интактную эмаль	После нанесения на деминерализованную эмаль
I	«Фтор-люкс»		0,380±0,010	0,290±0,030
II	«Глуфторэд»	0,340±0,030	0,290±0,010	0,098±0,020
III	Трехкомпонентный гель		0,170±0,020	0,142±0,010

Примечание. Все межгрупповые различия статистически достоверно значимы ($p < 0,001$).

0,098±0,02 ммоль/л, что указывает на снижение растворимости деминерализованной эмали при использовании данного препарата ($p \leq 0,001$). В III группе после воздействия на деминерализованную эмаль трехкомпонентным гелем концентрация кальция в модельном растворе составила 0,142 ммоль/л — значимо выше, чем во II группе ($p \leq 0,001$). После воздействия фторлаком (I группа) на очаг деминерализованной эмали концентрация кальция в модельном растворе составила 0,290 ммоль/л, что статистически значимо выше, чем во всех группах наблюдения ($p \leq 0,001$). Это еще раз демонстрирует невысокую эффективность фторлака и явное преимущество методики глубокого фторирования при лечении очаговой деминерализации эмали несформированных зубов (см. табл. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее эффективными способами лечения очаговой деминерализации несформированной эмали постоянных зубов являются методика глубокого фторирования и гелевая кариеспрофилактическая композиция. Эффективность метода глубокого фторирования обусловлена механизмом взаимодействия компонентов кариеспрофилактического препарата между собой и влиянием образующихся соединений на микропространства несформированной эмали зуба при начальном клиническом проявлении кариозного процесса с образованием депо из соединений фтора.

Наибольшую кариеспрофилактическую эффективность в отношении интактной несформированной эмали

проявил трехкомпонентный гель на основе карбоксиметилцеллюлозы, что объясняется наличием структурированных водных пространств в геле и выраженной активностью ионов кальция, фтора и фосфат-ионов, находящихся в свободном состоянии, определяющих способность встраиваться в кристаллическую структуру эмали за счет более выраженной активности ионообменных процессов между кариеспрофилактическим средством и поверхностью несформированной эмали зуба, способствуя снижению ее растворимости.

Фторсодержащие лаки являются менее эффективными кариеспрофилактическими и лечебными препаратами по отношению к несформированной эмали.

Для достижения максимально эффективного результата профилактики кариеса зубов у детей в период сменного прикуса в условиях практического стоматологического приема рекомендуется проводить аппликации гелевыми профилактическими композициями с оптимальным содержанием ионов кальция, фосфора и фтора. При лечении начального кариеса эмали несформированного зуба предпочтительнее использовать либо систему глубокого фторирования, либо гелевые кариеспрофилактические композиции.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 11.01.2024 **Принята в печать:** 17.05.2024

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interests.
Received: 11.01.2024 **Accepted:** 17.05.2024

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н., Лапатина А.В. Тенденции распространенности и интенсивности кариеса зубов среди населения России за 20-летний период. — *Dental Forum*. — 2020; 3 (78): 2—8. [eLibrary ID: 43825063](#)
2. Самохина В.И. Эпидемиологические аспекты стоматологического здоровья детей 6—12 лет, проживающих в крупном административно-хозяйственном центре Западной Сибири. — *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2014; 1 (48): 10—13. [eLibrary ID: 21437702](#)
3. Скрипкина Г.И., Гарифуллина А.Ж., Бурнашова Т.И. Мониторинг показателей стоматологического здоровья школьников г. Омска с помощью Европейских индикаторов. — *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2019; 2 (70): 70—75. [eLibrary ID: 39135640](#)
4. Махсумова С.С., Махсумова И.Ш., Адылова Ф.А., Холматова З.Д. Проблемы в современной профилактике кариеса зубов у детей. — *Вестник науки и образования*. — 2021; 13—2 (116): 9—16. [eLibrary ID: 46653349](#)
5. Ahovuo-Saloranta A., Forss H., Hiiri A., Nordblad A., Mäkelä M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. — *Cochrane Database Syst Rev*. — 2016; 2016 (1): CD003067. [PMID: 26780162](#)

REFERENCES:

1. 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 (78): 2—8 (In Russian). [eLibrary ID: 43825063](#)
2. Samokhina V.I. Epidemiological aspects of the dental health of children 6—12 years old living in a large administrative and economic center of Western Siberia. *Pediatric Dentistry and Prophylaxis*. 2014; 1 (48): 10—13 (In Russian). [eLibrary ID: 21437702](#)
3. Skripkina G.I., Garifullina A.Zh., Burnashova T.I. Monitoring of indicators of dental health of schoolchildren of Omsk with the help of European indicators. *Pediatric Dentistry and Prophylaxis*. 2019; 2 (70): 70—75 (In Russian). [eLibrary ID: 39135640](#)
4. Makhsumova S.S., Makhsumova I.S., Adylova F.A., Kholmato-va Z.D. Problems in modern dental caries prevention in children. *Herald of Science and Education*. 2021; 13—2 (116): 9—16 (In Russian). [eLibrary ID: 46653349](#)
5. Ahovuo-Saloranta A., Forss H., Hiiri A., Nordblad A., Mäkelä M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 2016 (1): CD003067. [PMID: 26780162](#)

6. Kashbour W., Gupta P., Worthington H.V., Boyers D. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. — *Cochrane Database Syst Rev.* — 2020; 11 (11): CD003067. [PMID: 33142363](#)
7. Bandeira Lopes L., Machado V., Botelho J., Haubek D. Molar-incisor hypomineralization: an umbrella review. — *Acta Odontol Scand.* — 2021; 79 (5): 359—369. [PMID: 33524270](#)
8. Леонтьев В.К. Эмаль зубов как биокibernетическая система. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — С. 43—61.
9. Wu S., Zhang T., Liu Q., Yu X., Zeng X. Effectiveness of fluoride varnish on caries in the first molars of primary schoolchildren: a 3-year longitudinal study in Guangxi Province, China. — *Int Dent J.* — 2020; 70 (2): 108—115. [PMID: 31705529](#)
10. Abdellatif E.B., El Kashlan M.K., El Tantawi M. Silver diamine fluoride with sodium fluoride varnish versus silver diamine fluoride in arresting early childhood caries: a 6-months follow up of a randomized field trial. — *BMC Oral Health.* — 2023; 23 (1): 875. [PMID: 37978488](#)
11. 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. [eLibrary ID: 42619545](#)
12. Бурнашова Т.И. Региональная профилактическая модель работы школьной стоматологической службы: дис. ... к.м.н. — Пермь, 2021. — 163 с.
13. Toumba K.J., Twetman S., Splieth C., Parnell C., van Loveren C., Lygidakis N.A. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. — *Eur Arch Paediatr Dent.* — 2019; 20 (6): 507—516. [PMID: 31631242](#)
14. Сунцов В.Г., Питаева А.Н., Ландинова В.Д., Дистель В.А., Гарифуллина А.Ж., Тордия А.Р., Волошина И.М. Способ получения состава для лечения начального кариеса зубов. — Патент №2280432, в общественном достоянии.
15. Леонтьев В.К. Фундаментальные основы резистентности, регуляции и патологии зубочелюстной системы. — М.: Маска, 2023. — С. 70—77.
6. Kashbour W., Gupta P., Worthington H.V., Boyers D. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020; 11 (11): CD003067. [PMID: 33142363](#)
7. Bandeira Lopes L., Machado V., Botelho J., Haubek D. Molar-incisor hypomineralization: an umbrella review. *Acta Odontol Scand.* 2021; 79 (5): 359—369. [PMID: 33524270](#)
8. Leontiev V.K. Tooth enamel as a biocibernetic system. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. Pp. 43—61 (In Russian).
9. Wu S., Zhang T., Liu Q., Yu X., Zeng X. Effectiveness of fluoride varnish on caries in the first molars of primary schoolchildren: a 3-year longitudinal study in Guangxi Province, China. *Int Dent J.* 2020; 70 (2): 108—115. [PMID: 31705529](#)
10. Abdellatif E.B., El Kashlan M.K., El Tantawi M. Silver diamine fluoride with sodium fluoride varnish versus silver diamine fluoride in arresting early childhood caries: a 6-months follow up of a randomized field trial. *BMC Oral Health.* 2023; 23 (1): 875. [PMID: 37978488](#)
11. Smetanin A.A., Ekimov E.V., Skripkina G.I. Ion-exchange processes in the tooth enamel and means of enamel remineralization (the literary review). *Pediatric Dentistry and Profilaxis.* 2020; 1 (73): 77—80 (In Russian). [eLibrary ID: 42619545](#)
12. Burnashova T.I. Regional preventive model of the school dental service: master's thesis. Perm: Perm State Medical University, 2021. 163 p. (In Russian).
13. Toumba K.J., Twetman S., Splieth C., Parnell C., van Loveren C., Lygidakis N.A. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019; 20 (6): 507—516. [PMID: 31631242](#)
14. Suntsov V.G., Pitaeva A.N., Landinova V.D., Distel V.A., Garifullina A.Zh., Tordija A.R., Voloshina I.M. Method for obtaining the composition for treating initial dental caries. Patent #2280432, public domain (In Russian).
15. Leontiev V.K. Fundamental principles of resistance, regulation and pathology of the dental system. Moscow: Mask, 2023. Pp. 70—77 (In Russian).