

УДК 616.314 - 002 - 084

Хоменко Л.О., Шаповалова Г.І.
Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця,
каф. дитячої терапевтичної стоматології і профілактики стоматологічних захворювань
(зав. – проф. Л.О. Хоменко)
L.O. Khomenko, G.I. Shapovalova

Глибоке фторування — метод профілактики карієсу зубів. Частина 1

DEEP FLUORIDATION — METHOD OF CARIES PREVENTION. PART 1

РЕЗЮМЕ У статті проаналізовано наукові дослідження розробок одного з методів екзогенної профілактики карієсу зубів — глибокого фторування. Описано механізм ремінералізуючої дії препарату Емальгерметизуючий ліквід, запропонованого проф. А. Кнаппвостом. У праці наведено дані про сучасні препарати для глибокого фторування (вміст, показання до використання, клінічна ефективність).

Summary In this article there is an analysis of the scientific researches data about one of the methods of exogenous caries prevention — deep fluoridation. The mechanism of enamel sealing liquid therapeutic action is described. In this article there is also information about means, used for deep fluoridation (composition, indication for use, clinical experience).

Ключові слова емаль зуба, профілактика карієсу, глибоке фторування

KEY WORDS enamel, caries, prevention, deep fluoridation

Ураженість карієсом зубів є своєрідним маркером стану загального здоров'я дитини. Серед дитячого населення України поширеність карієсу зубів є високою і становить у різних регіонах від 72,7 % до 94,3 % [21]. Тому розробка ефективних засобів та методів профілактики карієсу зубів залишається одним з головних напрямків розвитку сучасної стоматології.

Емаль зуба, зокрема зміни її хімічного складу та морфологічні особливості будови, значною мірою зумовлюють ймовірність виникнення карієсу та характер перебігу каріозного процесу в твердих тканинах зубів [54, 2, 23].

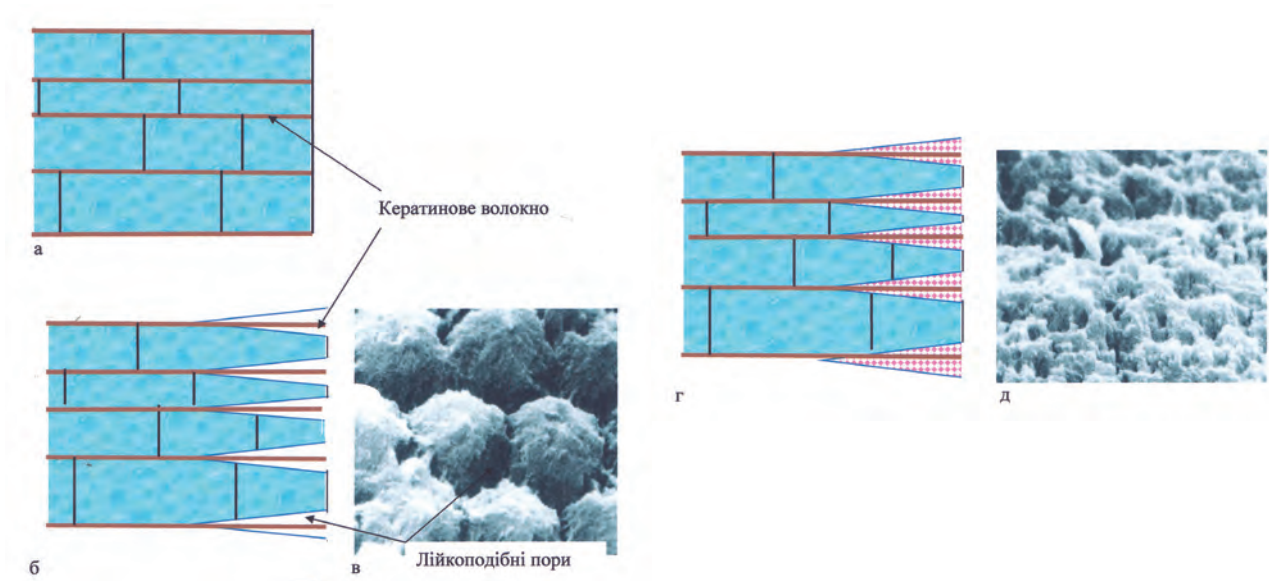
Висока ефективність методів фторпрофілактики карієсу зубів пов'язана з впливом фтору на різні ланки патогенезу карієсу, зокрема і на кінетику процесу мінералізації емалі [46].

Серед методів екзогенної профілактики карієсу метод глибокого фторування заслуговує на особливу увагу. Метод глибокого фторування запропонував професор Адольф Кнаппвост 1986 р. (А. Кнаппвост — вчений-енциклопедист, творець нових теорій та напрямків методів лікування та лікарських препаратів для терапевтичної стоматології та профілактики).

Розробка методу глибокого фторування базувалася на вивченні змін мікроструктури емалі на ділянці її демінералізації. Науковою базою для цього стало вивчення білкових сполук демінералізованої емалі методом рентгенологічної дифракції [33,53] та експериментальний досвід групи німецьких вчених на чолі з проф. А.Кнаппвостом [49–51] з визначення енергії активації дифузії радіоактивного фосфору в емаль

зуба. Було встановлено, що під впливом кислот, які дифундують в емаль уздовж кератинових волокон, відбувається розчинення кристалів апатитів, які епітактично поєднані з кератиновими волокнами [45].

Розміри кристалів апатитів становлять $50 \text{ \AA} \times 200 \text{ \AA}$, унаслідок цього в емалі утворюється так звана зона розпушення з системою вузьких лікоподібних пор з максимальним діаметром входу на поверхні емалі — 100 ангстрем = 10 нм (1 ангстрем дорівнює приблизно діаметру 1 атома). У центрі лійки (воронки) є кератинове волокно. Одна емалева призма може містити до 1000 лійок. Глибина шару зміненої емалі становить 10 мкм (мал. 1 б). При довготривалій карієсогенній ситуації діаметр лійок збільшується. Лійки можуть об'єднуватися, що надалі призводить до зникнення прозорості емалі та поя-



Мал. 1. Структура емалі (схема, фото) [А. Кнаппвост, 1995]: а) нормальна структура емалі (схема); б) зона розпушеної емалі (схема); в) зона розпушеної емалі (фото); г) структура емалі після глибокого фторування (схема); д) структура емалі після глибокого фторування (фото)



Мал. 2. Кристали фториду кальцію (фото) [А. Кнаппвост, 1995]: а) великі кристали на поверхні емалі після обробки звичайними фторидами; б) субмікроскопічні кристали, які утворилися в порах емалі після глибокого фторування



Мал. 3. Препарат для глибокого фторування емалі Фторкальцит-Е (Україна)

ви матової крейдоподібної плями [26].

Метою вчених гамбурзького університету була розробка способу, за допомогою якого можна було б отримати кристали мінеральних речовин особливо високої дисперсності відповідно до розміру пор емалі зуба. Запропонований метод глибокого фторування (мінеральна герметизація емалі) передбачав використання Емаль-герметизуючого ліквіду (ти-фенфлюориду, виробник «Himachemie», Німеччина) для профілактики карієсу та підсилення ремінералізації емалі [47]. Автор методу проф. Адольф Кнаппвост отримав Європейський патент (EP0182344 (A1)

1986-05-28) та премію Європейської організації з досліджень карієсу зубів (ORCA, 1958).

У комплект препарату ЕГЛ (Емаль-герметизуючий ліквід) входять дві рідини: рідина №1 (Touchierlösung; $MgSiF_6$ – безводний фтористий силікат магнію, безводний фтористий силікат міді II, фтористий натрій, дистильована вода); рідина №2 (Nachtouchierlösung, $Ca(OH)_2$ – лужна суспензія високодисперсного гідроксиду кальцію) [7].

Після нанесення на емаль рідини №1 в її порах утворюється фторсилікатний комплекс $[SiF_6]^-$. Після обробки другим розчином цей комплекс розпадається та утворює осад у

виді мікрочастин фторидів кальцію (CaF_2), магнію (MgF_2) та гідроксофториду міді II ($Cu(OH)F$) на поверхні емалі та в глибині її пор (мал. 2 б). Гель кремнієвої кислоти полімеризується, створює лужне середовище та захищає фториди від швидкого вимивання [26, 39, 45, 47]. Перевагою ЕГЛ є тривалий термін карієспрофілактичної дії. Взаємодія двох розчинів ЕГЛ призводить до утворення малих за розміром високодисперсних кристалів фториду кальцію – 50 \AA (5 нм) [47, 49, 50]. Притому кальцій не вимивається з мінеральної основи зуба. Субмікроскопічні кристали фторидів кальцію та магнію, поєднані з гелем кремніє-

вої кислоти, заповнюють пори емалі та тривалий час зберігаються там (від 0,5 до 2-х років) [45].

При місцевій дії простих фторидів утворюються глобули фториду кальцію великого розміру – 10 000 ангстрем (мал. 2 А). Вони в багато разів перевищують діаметр отвору лійки розпушеної емалі (100 Å). Внаслідок цього кристали фториду кальцію, залишаючись на поверхні емалі, піддаються дії місцевих механічних чинників і швидко усуваються з її поверхні [39].

Високодисперсні кристали фторидів, які утворюються в порах емалі, забезпечують досить високу концентрацію фтору. Відомо, що розчинність кристалів у рідині має зворотну залежність від їх розміру, тобто менший розмір кристалів сприяє їх більшому (кращому) розчиненню. Малі кристали забезпечують утворення локально на поверхні емалі високої концентрації іонів фтору 100 мг/л ($\approx 2 \times 10^{-4}$ моль/л), що сприяє довготривалій ремінералізації емалі за участю слини. Цей рівень перевищує в 10 разів концентрацію фтору, яку створює звичайний фтористий кальцій (≈ 12 мг/л) [39].

Отже, фтористий кальцій, фтористий магній та гідроксофторид міді, які відкладаються у глибині пор і мають високу розчинність, зумовлюють створення високої концентрації іонів фтору в глибині пор, що безпосередньо сприяє утворенню нових апатитів усередині лійки розм'якшеної емалі. Цей процес проф. А. Кнаппвост назвав «глибоким фторуванням» або «герметизацією емалі» (мал. 1 в) [40, 41, 43]. Експериментальні дослідження процесів ремінералізації емалі з використанням радіоактивного фосфору довели, що фтор виявляє антикаріозну дію, стимулюючи процес ремінералізації, зокрема в кислому середовищі під зубним нальотом [26, 39, 42]. Процеси ремінералізації-демінералізації в емалі регулюють іони

ОН⁻. При зниженні рН нижче за критичне (5,5), нестачу ОН⁻ іонів можуть компенсувати іони F⁻ [26].

Згідно з теорією ремінералізації швидкість ремінералізації пропорційна квадрату концентрації фтору [39]. Тому метод глибокого фторування забезпечує високу швидкість ремінералізації, яка відповідно в 100 разів перевищує інші методи фторпрофілактики. Це підтверджують результати клінічного впровадження методу глибокого фторування [28, 31, 32, 55, 56].

У випадках, коли демінералізація емалі супроводжується появою крейдоподібної плями, краї лійки зруйновані (затерті) і дефект (отвір лійки) сягає 5000 Å. У разі інтактного кераматинового волокна відбувається швидке повноцінне відновлення структури пошкодженої емалі у результаті нарощування на ньому апатиту, збагаченого фтором.

Відтворити регулярну структуру розміщення кристалів гідроксиапатиту на кератинових волокнах допомагають сполуки міді. Завдяки цьому процесу емаль відновлює свою прозорість, що спричиняє зникнення крейдоподібної плями [17].

Іони міді мають виражену бактерицидну дію, особливо проти анаеробів [38]; значно зменшують здатність мікробів утворювати зубний наліт [47, 55]. Внаслідок впливу ОН⁻ іонів та інактивації сульфгідрильних груп білків бактерій шляхом усунення сірки з їх амінокислот, сполуки міді потужно пригнічують протеолітичну активність мікроорганізмів [29, 34, 38]. Це забезпечує тривалий захист кератинових волокон емалі від протеолізу [10, 11].

Механізм карієспрофілактичної дії ЕГЛ (тифенфлюориду) полягає у:

1) запобіганні демінералізації емалі та ремінералізації ділянок пошкодженої емалі внаслідок дії високих концентрацій іонів фтору локально на поверхні емалі;

2) бактерицидній дії іонів міді;

3) приєднанні мікрокристалів гідроксиапатиту до колагену;

4) протикаріозній дії іонів магнію [11, 52].

У наукових дослідженнях, проведених співробітниками кафедри дитячої терапевтичної стоматології та профілактики стоматологічних захворювань Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця (проф. Хоменко Л.О., ас. Шаповалова Г.І., 1999), доведено зниження вмісту різних хімічних елементів (фтору, магнію, алюмінію) у зразках емалі інтактних зубів у дітей з підвищеним рівнем каріозного ураження [23, 25]. Наведені механізми процесів ремінералізації зумовили високу ефективність і широке використання методу глибокого фторування емалі. Напрямки застосування цього методу:

- профілактика карієсу тимчасових і постійних зубів [4, 5, 12, 15, 18];
- герметизація фісур (без препарування емалі) з ефектом глибокої мінералізації [31, 48];
- лікування початкового карієсу (у стадії плями) [3, 10, 12, 44];
- профілактика та лікування некаріозних уражень емалі [18];
- лікування гіперчутливості емалі зубів [8, 13, 16, 18, 26];
- профілактика вторинного карієсу [18, 36, 37];
- профілактика карієсу до та після використання ортодонтичних конструкцій [22].

Ефективність карієспрофілактичної дії ЕГЛ під час лікування ЗЩД брекет-системою вивчалася на кафедрі дитячої терапевтичної стоматології та профілактики стоматологічних захворювань НМУ ім. О.О. Богомольця [22]. Доведено високу ефективність методу глибокого фторування ЕГЛ при проведенні процедур за 10 діб до фіксації брекетів та через 2 – 6 місяців після фіксації апаратів залежно від ступеня карієсрезистентності емалі зубів.

Просте проведення процедур та довготривалий карієспрофілактичний ефект сприяли розробці нових препаратів для проведення профілактичних заходів методом глибокого фторування (Глуфторед, Нанофлюор, виробник «ВладМиВа» (Росія); Профілактор Ca/F, фірма «КОРМЕД-Р»; Фторкальцит-Е, фірма «ЛАТУС» (Харків, Україна) (мал. 3). До складу препарату Глуфторед входять рідина та суспензія (рідина — це розчин, який містить іони фтору та міді; суспензія — дрібнодисперсний гідроксид кальцію в дистильованій воді з додаванням стабілізатора) [5]. За своїм складом Глуфторед подібний до ЕГЛ, але не містить сполук магнію. Вітчизняний препарат Фторкальцит-Е є двокомпонентною сольовою системою, де фторсилікатні сполуки магнію та міді входять до першого розчину, а другий містить гідроксиди кальцію та міді (рідина №1: фторсилікат магнію, фторсилікат міді, дистильовану воду; рідина №2: вискодисперсний гідроксид кальцію, гідроксид міді, загусники, дистильована вода). Використання для глибокого фторування препаратів, різних за своїм складом, зумовлює інтерес для вивчення клінічної ефективності препаратів різних виробників. Про високу ефективність профілактики карієсу тимчасових зубів у дітей препаратами ЕГЛ та Глуфторед свідчать дані клінічної апробації методу глибокого фторування з по-

переднім визначенням у ротовій рідині пацієнта вмісту кальцію, фосфору, лактобактерій та рівня рН. Якщо вміст лактобактерій був вищий та рівень рН нижчий за норму, при оптимальному вмісті кальцію та фосфору в ротовій рідині, ефективнішим був препарат Емаль-герметизуючий ліквід, а у випадках зменшення вмісту кальцію та фосфору нижче за норму — препарат Глуфторед [15].

Висока ремінералізуюча ефективність методу глибокого фторування емалі сприяє розробці нових високотехнологічних препаратів. Біоактивний лак Нанофлюор — препарат для глибокого фторування твердих тканин зубів. Він є однокомпонентним лікувально-профілактичним засобом, діючими складниками якого є:

- амінофторид і фторид натрію;
- природна смола, яка має антисептичні та бактерицидні властивості;
- нанодисперсний колоїдний гідроксиапатит;
- хлорбутанол, який має протизапальну та антисептичну дію.
- Амінофторид — органічна сполука фтору нового покоління, яка має підсилену фторуєчу активність з довготривалим терапевтичним ефектом. Оптимальний вміст фторуєчих компонентів забезпечує миттєве зменшення гіперчутливості твердих тканин зубів. Природна смола утворює тонку міцну плівку протягом 40 — 60 с, яка не впливає на адгезію до дентину реставраційних

матеріалів. Нанокристали гідроксиапатиту сприяють відновленню мінеральної структури емалі, забезпечують тривалу ремінералізуючу дію на дентин, нормалізують функціональний стан пульпи зуба. Просте проведення маніпуляції розширює показання до використання Нанофлюору. Препарат ефективний, якщо є потреба у прискореній ремінералізації емалі зубів:

- після зняття зубних відкладень під час професійного гігієнічного чищення зубів;
- після зняття брекет-систем і полірування емалі зубів;
- при лікуванні гіперестезії зубів після використання техніки травлення (реставрація композитними матеріалами, герметизація фісур, фіксація брекет-систем).
- у разі абразивного пошкодження емалі та дентину внаслідок неправильного чищення зубів або при травмуванні зубів;
- під час обробки контактних поверхонь суміжних зубів при протезуванні незнімними ортопедичними конструкціями;
- при лікуванні та профілактиці карієсу у дітей і підлітків: герметизації фісур на стадії дозрівання емалі, при пігментованих глибоких фісурах постійних зубів [24].

Отже, дані експериментальних і клінічних досліджень свідчать про високу ефективність і перспективність методу глибокого фторування емалі зубів.

Література

1. Антонишин Б.В. Вікові особливості первинної мінералізації емалі зуба / Б.В. Антонишин // Вісник проблем біології і медицини. — 1999. — №3. — С. 97—103.
2. Антонишин Б.В. Вікові особливості розподілу елементів групи кальцію в емалі зуба / Б.В. Антонишин // Вісник стоматології. — 1997. — №3. — С. 446—447.
3. Боровский Е.В. Лечение кариеса в стадии белого пятна методом глубокого фторирования / Е.В. Боровский, Т.Г. Завьялова // Клиническая стоматология. — 2002, №3. — С. 10 — 13.
4. Белорусский государственный медицинский университет, Беларусь Изменение интенсивности кариеса зубов у 11-12-летних школьников через 6 месяцев после проведения глубокого фторирования [Электронный ресурс] / А.В. Бутвиловский, Ж.М. Бурак, Н.Н. Винникова [и др.] // Медицина /7. Клиническая медицина. — Режим доступа: www.rusnauka.com/5 PNW.../59348.doc.htm. — Дата доступа 10. 01. 2012.

5. Гапочкина Л.Л. Профилактические материалы фирмы «ВладМиВа» / Л.Л. Гапочкина, В.Ф. Посохова // Стоматология сегодня. — 2004. — №2 (33). — С. 5.
6. Гурин Н.А. Изучение апатитов и белков эмали зуба в пре- и постнатальном онтогенезе человека: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук / Н.А. Гурин. — М., 1986. — 21 с.
7. Эмаль-герметизирующий ликвид. Инструкция до використання. HUMANICHEMIE GmbH 31061 ALFELD.
8. Применение глубокого фторирования при лечении гиперестезии твердых тканей зубов / Н.Г. Карапетян, Р.Р. Турсунова, Е.А. Тубаева [и др.] // Материалы конф., посвящ. 100-летию Платонова Н.М. — 2001. — С. 53—55.
9. Кнаппвост А. Мифы и достоверные факты о роли фтора в профилактике кариеса. Глубокое фторирование / А. Кнаппвост // Стоматология для всех. — 2001. — №3. — С. 38—42.
10. Кнаппвост А. Молочные зубы и их лечение / А. Кнаппвост // Институт стоматологии. — 2001. — № 3. — С. 22 — 23.
11. Кнаппвост А. Глубокое фторирование - реминерализация эмали, основанная на физиологических и химических свойствах фтора / А. Кнаппвост // Институт стоматологии. — 2002. — №3 (16). — С. 62.
12. Кнаппвост А. Профилактика и лечение временных зубов с кариесом методом глубокого фторирования / А. Кнаппвост // Детская стоматология. — 2000. — №3/4. — С. 21—24.
13. Максимовская Л.Н. Клинико-морфологическая оценка эффективности десенситайзера D/Sense Cristal при лечении гиперестезии твердых тканей зубов / Л.Н. Максимовская, Е.С. Ульяницкая // Стоматология сегодня. — 2005. — № 4 (45). — С. 40 — 41.
14. Максимовская Л.Н. Чувствительность дентина и клиническая оценка уникального десенситайзера дентина двойного действия / Л.Н. Максимовская // Институт стоматологии. — 2002. — №3. — С. 74 — 75.
15. Пат. №: 2008137774/14, 24.09.2008, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Нижегородская государственная медицинская академия Росздрава" (ГОУ ВПО «НИЖГМА РОСЗДРАВА») (RU). Способ профилактики кариеса молочных зубов у детей в период сформированного молочного прикуса / Колесова О. В., Жулев Е.Н., Косюга С.Ю. — Опубликовано: 20.12.2009.
16. Почивалин П.В. Лечение гиперчувствительности зубов с помощью десенситайзера двойного действия и составов для глубокого фторирования (клинико—лабораторное исследование): автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук / П.В. Почивалин. — М., 2006. — с. 21.
17. Садовский В.В. Клинические технологии блокирования кариеса / В.В. Садовский. — М. : «Медицинская книга», 2005 г.— 72 с.
18. Турсунова Р.Р. Профилактика и лечение кариеса, гиперчувствительности зубов, методом глубокого фторирования: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. мед. наук / Р.Р. Турсунова. — М., 2003. — с. 23.
19. Хоменко Л.О. Порівняльна характеристика розповсюдженості та інтенсивності карієсу постійних зубів у дітей Хмельницької області в районах з різним вмістом фтору у питній воді / Л.О. Хоменко, О.І. Остапко, О.І. Левицька // Новини стоматології. — 2005. — № 2. — С. 105 — 107.
20. Хоменко Л.О. Рівень стоматологічного здоров'я дітей, що проживають в умовах екологічної кризи / Л.О. Хоменко, О.І. Остапко, О.О. Тимофєєва // Науковий вісник Національного медичного університету імені О. О. Богомольця. — 2006. — № 2. — С. 110 — 114.
21. Хоменко Л.О. Стан твердих тканин постійних зубів у дітей в різних регіонах України / Л.О. Хоменко, О.І. Остапко, Ю.М.Трачук // Новини стоматології. — 2007. — № 1. — С. 87 —91.
22. Хоменко Л.А., Обоснование профилактики очаговой деминерализации у детей при лечении несъемной ортодонтической аппаратурой / Л.А. Хоменко, Т.А. Шуминская, И.Л. Скрипник // Мат. конф. «Наукові та практичні аспекти індивідуальної та професійної гігієни порожнини рота у дітей та дорослих» — Одеса, 2009. — С. 129 — 131.
23. Хоменко Л.О. Особливості хімічного складу емалі постійних зубів дітей, які мешкають на територіях із різним рівнем радіаційного забруднення / Л.О. Хоменко, Г.І. Шаповалова // Мат. I (VIII) з'їзду Асоціації стоматологів України (30 листопада — 2 грудня 1999р.). — К. : АСУ, 1999. — С. 104 — 105.
24. «Нанофлюор» — биоактивный фторирующий лак нового тысячелетия / В.П.Чуев, В.Ф. Посохова, В.В. Чуев. [и др.] // Институт стоматологии. — 2011. — № 1. — С. 52 — 53.
25. Шаповалова Г.І. Порівняльний аналіз хімічного складу емалі постійних зубів дітей України, які мешкають в регіонах з різним рівнем радіоактивного забруднення / Г.І. Шаповалова // Вісник проблем біології і медицини. — 1999. — №3. — С. 116 — 121.
26. Abou Tara N. Zahnhalshypersensibilität: Tiefenfluoridierung mittels Schmelzversiegelungsliquid // Zahnärztliche Praxis. — Nr. 35 — Jahr, 9. November. — 1984. — Heft 11.
27. Becker R.O., Marino A.A. Evidence for direct physical bonding between the collagen fibres and apatite cystals in bone // Nature. — 1967. — Feb, 18; 213. — P. 697—8.
28. Bravo M, Garcia-Anllo, Llodra J.C. // Community Dent. And Oral Epidemiol. — Nr. 25. — 1997. — P. 247 — 250.
29. Effinger A. Vergleichende histologische Untersuchungen über die Knochenmarksreaktion nach der Implantation von cuprixydhaltigen Zementen und von Kupferamalgam // Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift Jg. — 1957. — Heft 22.
30. Fuming A. Erfolgreiche endodontische Behandlungen mit Kupfer-Kalziumhydroxid und Effect of calcium hydroxide and modified preparations Depotphorese // DS (Dental Spiegel). — 1999. — Nr. 3. — S. 46 — 47.
31. Gans C., Klimek J., Gleim A.. Qualität von Fissurenversiegelung mit zwei Fluoridfreisetzenden Versieglermaterialien // Dtsch. Zahnärztl. Z. — Nr. 54. — 1999. — S. 108 — 111.
32. Houpt M., Fuks A, Shapira J., Chosack A., Eidelman E.. // JADA.— Vol. 115, July. — 1987. — S. 55 ff.
33. Jodaikin A., S. Weiner, Y. Talmon. Mineral - organic-matrix relations in tooth enamel // International Journal of D. — 1988. — Elsevier.
34. Kaser F., Knappwost A.. Augmentativ Behandlung von Parodontopathien mit dem heterogenen Gleichgewichtssystem Kupfer-Calciumhydroxid // ZMK. — Nr. 3. — 1999. — S. 93 — 101.
35. Klaus G., König G. «Karies und Parodontopathien» // Thieme-Verlag, Stuttgart - New York.— 1987. — S. 64 — 65.
36. Knappwost A. Cu — dotierte Tiefenfluoridierung der Kavitäten bei Kunststoff-Füllungen // ZBay. — 1999. — Nr. 3. — S. 32—35.
37. Knappwost A. Cu - dotierte Tiefenfluoridierung der Kavitäten statt Fluorid-adgabe aus Kunststoff-Füllungen // ZMK. — 1998. — Nr.1 — 2. — S. 6 — 9.
38. Knappwost A. Die Kupfer-Calciumhydroxid-Depotphorese // ZMK. — 1997. — Nr. 3. — S. 192 — 195.
39. Knappwost A. Die Wirkung von Fluor-Ionen auf den physiologischen und pathologischen Calciumstoffwechsel: Karies, Osteoporose, Arteriosklerose // ZMK. — 1999. — Nr. 7 — 8. — S. 429 — 432.
40. Knappwost A. Eine dringende Aufgabe für die zahnärztliche Praxis: Tiefenfluoridierung durch mineralische Schmelzversiegelung // DZW. — 1993. — Nr. 8. — S. 20.
41. Knappwost A. Mineralische Schmelzversiegelung zur Kariesprophylaxe, ihre Grundlagen und Möglichkeiten // Dtsch. Zahnärztl. Z. — 1978. — Nr. 33. — S. 192 — 195.
42. Knappwost A. Nachweis der durch Fluor-Ionen gesteigerten Hydroxylapatit-Deckschichtenbildung auf Zahnoberflächen mit radioaktivem Phosphat // Naturwissenschaften. — 1956. — 43. — S. 477 — 477.
43. Knappwost A. Starker Impuls für die Kariesprävention: Tiefenfluoridierung durch mineralische Schmelzversiegelung // Zahnärztliche Forum LZÄKB. — 1993. — Nr. 2. — S. 21 — 23.
44. Knappwost A. Therapie der Milchzahnkaries durch

- Тiefenfluoridierung // ZMK. — 1995. — Nr. 9. — S. 18 — 26.
45. Knappwost A., D.Fuhrmann, J.Heinlein. Senkung des kritischen pH der Remineralisation des Zahnschmelzes durch Calcium-Dotierung kariogener Nahrungsmittel // Naturwissenschaften. — Nr. 75. — 1988. — P. 570 — 571.
46. Knappwost A., Dieter Goschenhofer. Investigations on the kinetics of remineralisation // Caries research. — 1972. — Nr. 6. — S. 85 — 85.
47. Knappwost C., R.Lehmann, Dr. H.Tröndle. Nichtinvasive Mineralische Fissurenversiegelung durch Cu – dotierte Tiefenfluoridierung // ZMK. — 1999. — Nr. 1 — 2. — S. 6 — 9.
48. Knappwost A., Rolf Ulrich Meyer. Die Penetration von Ca-Ionen in den Zahnschmelz bei dessen Remineralisation // Naturwissenschaften. — 1978. — Nr. 65. — S. 436 — 436.
49. Knappwost A., B. Wüstefeld. Fluoridretention u. Remineralisation bei Mineral.S.V. // Vortrag DGZ – Tagung, München, 1980.
50. Knappwost A., B. Wüstefeld. Mitteilung der Breite der Röntgeninterferenzen des durch Schmelz-Versiegelungsliquid entstandenen CaF₂, aus der die Teilchengröße zu ca. 50 Å ermittelt wurde // Vortrag auf der DGZ-Tagung, (1980), München.
51. Knappwost Adolf; Bernd Wüstefeld. Zur Wirkung des Calciumhydroxids und modifizierter Präparate // Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift. — 1979. — Nr. 34. — S. 473-476.
52. Navia J.M. // Advanc. Chem. Ser. — 1970. — Vol. 94. — P. 123—126.
53. Perdok W., G. Gustafson. X-ray diffraction studies of the insoluble protein in nature human enamel // Arch. Oral Biol. — 1961. — Vol. 4. — P. 70.
54. Robinson C., Briggs H.D, Atkinson P.J. Chemical chang during formation and maturathion of human deciduous // Arch. oral. Biol. — 1981. — V. 26, Nr. 12. — P. 1027 —1033.
55. Simonsen R.J. Retention and Effectiveness of a singl Application of White Sealant After Ten Years // JADA. — 1987. — Vol. 115. — P. 31 — 36.
56. Wagner M., Lunz F, Mengini G.D., Helfenstein U. // Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. — 1994. — Vol. 104, Nr. 2. — S. 156.

Передплатний ІНДЕКС 49281

Оформити передплату на журнал «ПРОФІЛАКТИЧНА ТА ДИТЯЧА СТОМАТОЛОГІЯ» ви можете у будь-якому відділенні зв'язку України, а також у передплатних агентствах

Меркурій	м. Дніпропетровськ	(056) 744-16-61, 744-72-87, 778-52-85	KSS	м. Кривий Ріг	(054) 40-07-59, (067) 487-41-61
Фактор-Преса	м. Львів	(032) 241-83-91, 241-83-92	KSS	м. Луганськ	(0642) 71-07-02
Фактор-преса	м. Харків	(057)717-71-99	KSS	м. Луцьк	(0332) 28-52-67 (067) 691-64-23
Ідея	м. Донецьк	(062) 381-09-32, 304-20-22	KSS	м. Миколаїв	(0512) 58-00-99,46-42-58
ПП Парашак	м. Дрогобич	(0342) 41-54-74	KSS	м. Одеса	(048) 777-03-55, (067) 242-68-25
ПП Філіпова	м. Івано-Франківськ	(0342) 50-13-20	KSS	м. Полтава	(0532) 50-93-10, 50-65-15
ПП Потьомкіна	м. Хмельницький	(0382) 78-33-78	KSS	м. Рівне	(0362) 43-20-12, 60-81-63
САММІТ	м. Київ	(044) 521-40-50, 521-23-74	KSS	м. Севастополь	(0692) 54-90-64
САММІТ-Львів	м. Львів	(032) 245-22-04, 298-04-80	KSS	м. Сімферополь	(0652) 70-99-09, 62-07-56
САММІТ-Крим	м. Сімферополь	(0652) 51-56-55, 51-63-56	KSS	м. Суми	(0542) 61-95-50
САММІТ-Крим	м. Ялта	(0654) 32-41-35	KSS	м. Тернопіль	(0352) 23-51-51, 43-04-27
САММІТ-Харків	м. Харків	(057) 714-22-60, 714-22-61	KSS	м. Херсон	(0552) 26-63-59
САММІТ	м. Кременчук	(0536) 79-13-28	KSS	м. Черкаси	(0472) 56-97-69
САММІТ	м.Полтава	(0532) 63-68-40	KSS	м. Чернігів	(0462) 60-45-13
САММІТ	м. Дніпропетровськ	(056) 370-44-23, 370-45-12	KSS	м. Чернівці	(0372) 58-40-57, 90-40-40
KSS	м. Вінниця	(0432) 69-79-77	KSS	м. Ялта	(067) 506-27-73
KSS	м. Запоріжжя	(061) 220-96-00, 213-49-50	НouХау	м. Миколаїв	(0512) 47-35-03, 47-20-03, 47-25-47
KSS	м. Кам'янець-Подільський	(03849) 2-43-93	Західний кур'єр	м. Львів	(032) 221-21-01
KSS	м. Київ	(044) 585-80-80	Прес максимум	м. Львів	(032) 297-15-15, 297-02-18
KSS	м. Кіровоград	(0522) 27-02-92	Циндра	м. Львів	(032) 297-15-15
KSS	м. Львів	(032) 241-91-65, 241-91-66			