

Р.К. Фатталъ,  
к.м.н., ассистент кафедры пропедевтики  
и профилактики стоматологических  
заболеваний

С.В. Мелехов,  
д.м.н., профессор кафедры стоматологии  
ФПК и ППС

Л.А. Скорикова,  
д.м.н., профессор, зав. кафедрой  
пропедевтики и профилактики  
стоматологических заболеваний

Х.Ю. Ханахок,  
ассистент кафедры пропедевтики  
и профилактики стоматологических  
заболеваний

Н.В. Лапина,  
д.м.н., доцент, зав. кафедрой  
ортопедической стоматологии

КубГМУ

## Сравнительная клиническая оценка динамики эффективности современных микроинвазивных методов лечения кариеса эмали

**Резюме.** Проведен сравнительный динамический анализ эффективности применения методик реминерализующей терапии (пенка Flairesse [DMG, Германия]), глубокого фторирования (эмаль-герметизирующая жидкость [Humanchemie, Германия]) и инфильтрации (Icon [DMG, Германия]) при клинических проявлениях кариеса эмали. В сроки до 3 месяцев ни в одной из групп перехода кариеса эмали в кариес дентина выявлено не было. Пик (80% от общего количества) развития осложнений приходился к концу 12-го месяца клинических наблюдений. По результатам исследования выяснилось, что при инфильтрации кариозных пятен изменения носят непосредственный и стойкий характер. Пик лечебного эффекта метода глубокого фторирования с использованием эмаль-герметизирующей жидкости приходится на 3-й месяц наблюдений, в случае применения реминерализующей пенки Flairesse – на 6-й месяц. К концу года наблюдений результаты лечения этими методами достоверно не отличаются.

**Ключевые слова:** кариес эмали, микроинвазивные методы лечения, инфильтрация, глубокое фторирование, реминерализующая терапия

**Summary.** A comparison dynamic study on the effectiveness of the application of remineralizing therapy methods (foaming cream Flairesse [DMG, Germany]), deep fluoridation (enamel-insulating fluid [Humanchemie, Germany]), and infiltration (Icon [DMG, Germany]) in the presence of clinical signs of enamel caries was carried out. For up to 3 months there was no transition of enamel caries into dentin caries detected in any group. The peak (80% of total number) of complications development was by the end of the 12<sup>th</sup> month of clinical observation. According to the results of the study it was found out that after the infiltration of carious spots the changes are immediate and constant. The peak of the medicinal effect of the method of deep fluoridation with the use of enamel-insulating fluid comes in the 3<sup>rd</sup> month of observation, in case of the use of remineralizing foaming cream Flairesse – in the 6<sup>th</sup> month. By the end of the year of observation the results of treatment by these methods do not statistically differ.

**Key words:** caries the enamel, micro-invasive treatment, infiltration, deep fluoridation, remineralizing therapy

По данным отечественных авторов [9], распространенность кариеса зубов среди населения России близка к 100%. Эта патология приносит ощутимый ущерб функциональному и эстетическому состоянию зубочелюстной системы, являясь основной причиной преждевременной утраты зубов у людей любого возраста. Первой и единственно обратимой стадией кариозного процесса является меловое пятно. На этом этапе можно ограничиться микроинвазивными методами лечения, предотвратив образование кариозной полости [1].

Известно несколько подходов к терапии ранних проявлений кариеса. Наиболее физиологичным методом лечения и профилактики является реминерализующая терапия, которая направлена на восстановление

оптимального уровня минерального состава эмали [2]. Современной и эффективной считается методика глубокого фторирования тканей зуба с использованием двухкомпонентной жидкости. В результате взаимодействия компонентов внутри пор эмали образуются субмикроскопические кристаллы фторидов, которые обнаруживаются в них на протяжении длительного времени [5, 6].

Технологически новым подходом в лечении кариеса эмали является метод инфильтрации. В его основе лежит способность высокотекучего композита проникать в межкристаллические поры эмали по всему объему участка ее поражения и тем самым укреплять деминерализованный каркас эмали, препятствуя дальнейшему прогрессированию процесса [4].

Все представленные методы определяют несколько различных подходов к лечению кариеса эмали, поэтому интерес представляет динамика изменений клинической картины при их применении. Это позволит рекомендовать тот или иной метод лечения в зависимости от клинической ситуации и желаемых сроков достижения результата.

Цель исследования: повысить эффективность лечения кариеса эмали путем применения реминерализующей терапии, глубокого фторирования, инфильтрации и провести сравнительный анализ эффективности указанных методов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 24 пациента обоего пола в возрасте от 19 до 31 года, у которых было проведено лечение и динамическое наблюдение за 128 зубами с кариесом эмали. Пациентов случайным образом разделили на 3 группы.

I группу составили 40 (31,25%) зубов с различными формами кариеса эмали, которые лечили методом инфильтрации с использованием материала Icon (DMG, Германия). Во II группе 44 (34,38%) зуба были пролечены методом глубокого фторирования с использованием эмаль-герметизирующей жидкости (Humanchemie, Германия), а 44 (34,38%) зуба III группы — методом реминерализации с использованием пенки Flairesse (DMG, Германия).

В процессе лечения контроль и динамическое наблюдение проводили в следующие сроки: до лечения, через 3, 6 и 12 месяцев после лечения.

Размер кариозных пятен и их площадь относительно поверхности зуба определяли с помощью миллиметровой сетки. Размеры прокрашиваемых участков кариозных пятен варьировали в пределах от 2 до 6 мм<sup>2</sup>, а в среднем — 4,11±0,83 мм<sup>2</sup> (рис. 1).

До начала лечения витальное окрашивание было положительно в 124 (100%) случаях. Минимальное значение показателей составило 2 балла, максимальное — 10, а среднее — 6,27±1,23 балла.

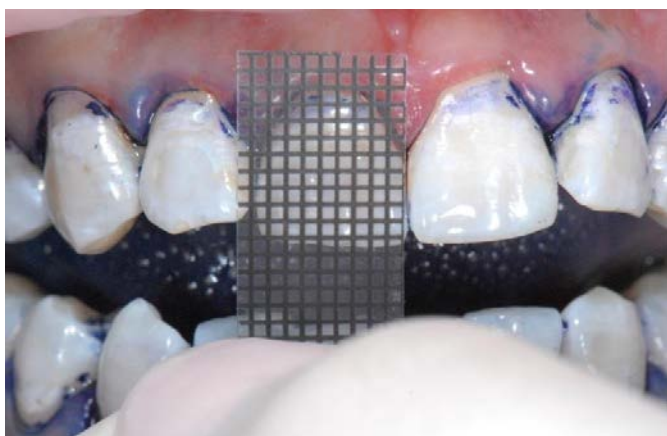


Рис. 1. Методика определения площади кариозного пятна с помощью миллиметровой сетки



Рис. 2. Методика проведения лазерно-флуоресцентного метода диагностики кариеса эмали с использованием аппарата DiagnoDentPen (KaVo, Германия)

При проведении лазерно-флуоресцентного метода (ЛФМ) значения аппарата DiagnoDentPen (KaVo, Германия) при первичном обследовании варьировали от 12 до 24 ед. Среднее значение для кариеса эмали составило 18,22±3,49 ед. Это соответствует данным производителя аппарата для кариеса эмали (рис. 2).

При этом сходные средние показатели используемых дополнительных методов диагностики до лечения в группах исследования существенно не отличались ( $p>0,05$ ).

Все методы, используемые при первичном осмотре, были применены и в последующих контрольных осмотрах пациентов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Клиническое использование в качестве лечения кариеса эмали микроинвазивных методов в 86,7% случаев показало улучшение состояния (см. таблицу).

Самым эффективным оказался метод инфильтрации с использованием материала Icon. Сразу же после его применения все показатели используемых методов диагностики приходили в пределы нормы (рис. 3–5). Так, например, показатели ЛФМ проинфильтрованного участка достоверно ( $p<0,001$ ) снижаются в среднем на 70%, что сопоставимо с данными ряда авторов [11].

После тщательной полировки поверхность проинфильтрованного пятна становилась гладкой и невосприимчивой в красителям. Это обусловлено механизмом данного метода лечения, при котором в первое и единственное посещение сразу же после отверждения материала очаг оказывается «законсервированным». Это, в свою очередь, способствует первичной стабилизации процесса и создает условия для дальнейшей естественной реминерализации эмали.

После использования данного метода пятна в 72,5% случаев исчезают, а в остальных становятся менее заметными (см. таблицу). Эти изменения носили мгновенный и стойкий характер. По мнению ряда авторов [12], это обусловлено тем, что высокотекучий инфильтрант

### Эффективность лечения кариеса эмали микроинвазивными методами в группах исследования

Эффективность лечения, %	Группа		
	I (инфильтрация)	II (глубокое фторирование)	III (реминерализация)
<b>Эффективно</b>	72,5±7,1 $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,001$ $p_5 < 0,001$	34,1±7,2 $p_1 < 0,001$ $p_3 > 0,05$ $p_5 < 0,01$	27,3±6,7 $p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$ $p_5 > 0,05$
<b>Малоэффективно</b>	22,5±6,6 $p_2 < 0,005$ $p_3 < 0,01$ $p_4 < 0,001$ $p_5 < 0,05$	56,8±7,5 $p_1 < 0,005$ $p_3 > 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,001$	52,3±7,5 $p_1 < 0,01$ $p_2 > 0,05$ $p_4 < 0,05$ $p_5 < 0,005$
<b>Неэффективно</b>	5,0±3,5 $p_2 > 0,05$ $p_3 < 0,05$ $p_4 < 0,001$	9,1±4,3 $p_1 > 0,05$ $p_3 > 0,05$ $p_4 < 0,01$	20,5±6,1 $p_1 < 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_4 > 0,05$

Примечание:  $p_1$  — достоверность различий по сравнению с I группой;  $p_2$  — достоверность различий по сравнению со II группой;  $p_3$  — достоверность различий по сравнению с III группой;  $p_4$  — достоверность различий по сравнению с долей эффективного лечения в данной группе;  $p_5$  — достоверность различий по сравнению с долей неэффективного лечения в данной группе.

обладает похожими на эмаль оптическими свойствами. Кроме того, применение метода инфильтрации дает минимальное количество осложнений в виде перехода кариеса эмали в кариес дентина (5,0±3,5%) на протяжении года клинических наблюдений. Следует отметить, что лечение одного кариозного пятна занимает около 15 минут и не требует повторных процедур. Это позволяет свести к минимуму время пребывания пациента в кресле стоматолога, а следовательно, и связанный с этим дискомфорт.

Более физиологичные методики глубокого фторирования и аппликации реминерализующих препаратов также показали достаточно высокую эффективность [6]. К концу наблюдений результаты в этих группах были сопоставимы ( $p > 0,05$ ), отличаясь только динамикой изменения. Так, пик улучшения клинической картины при применении эмаль-герметизирующей жидкости приходился на 3-й месяц наблюдений, а в случае

использования реминерализующей пены Flairesse — на 6-й месяц (см. рис. 3–5).

По всей видимости, такие сроки связаны с механизмом местного действия фторидов, который заключается в образовании на поверхности зуба глобул фторида кальция, которые, по данным литературы, имеют размеры до 1000 нм. При этом диаметр входа в воронки деминерализованной эмали составляет 10 нм. Именно поэтому кристаллы  $\text{CaF}_2$  остаются на поверхности эмали непродолжительное время и не способны оказывать длительный реминерализующий эффект.

По данным литературы, последующее проникновение веществ в кристаллы гидроксиапатита происходит в три стадии. Во время первой происходит диффузионный ионный обмен между биологической жидкостью, омывающей кристалл, и его гидратной оболочкой. Вторая стадия протекает медленнее и характеризуется обменом между ионами гидратной оболочки и поверхностью кристалла апатита.

В третью стадию происходит проникновение ионов с поверхности вглубь кристалла. В результате этой реакции гидроксиапатит преобразуется в гидроксифторапатит.

Образующиеся более кислотоустойчивые кристаллы располагаются ближе друг к другу, поскольку имеют чуть большие размеры. Этот процесс длится месяцами. Предположительно, именно за счет длительности физиологического процесса реминерализации при использовании аппликаций ремпрепаратов эффект от их применения становится наиболее заметным к 6-му месяцу наблюдений. Кроме того, проведение реминерализующей терапии занимает длительное время и требует активного участия не только врача-стоматолога, но и пациента.

Механизм методики глубокого фторирования хоть в целом и похож на механизм методики простого фторирования, но имеет отличительные признаки. Препараты для глубокого фторирования состоят из двух жидкостей. Жидкость № 1 — фторисиликат магния с ионами

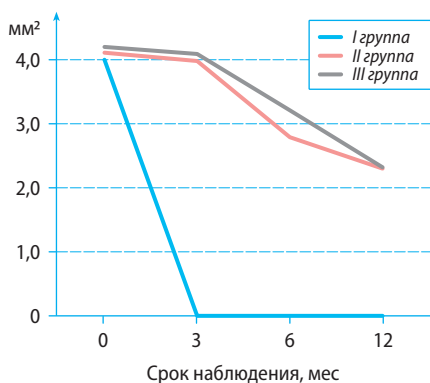


Рис. 3. Динамика изменений размера прокрашиваемого очага кариеса эмали

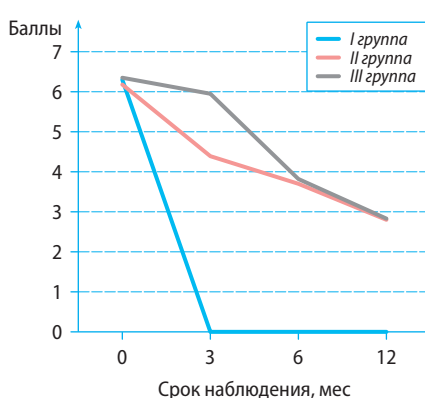


Рис. 4. Динамика изменений интенсивности витального окрашивания

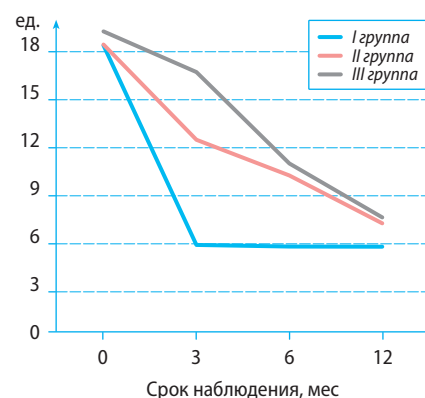


Рис. 5. Динамика изменений показателей лазерно-флуоресцентного метода

кальция и меди, а жидкость № 2 — суспензия высокодисперсной гидроокиси кальция.

Величина микрокристаллов фторидов, образующихся при последовательном нанесении этих жидкостей, составляет всего 5 нм. Этого размера достаточно, чтобы заполнить воронки эмали кристаллами фтористого кальция, фтористого магния, фтористой меди и гелем кремниевой кислоты на всю их глубину (около 10 мкм) [7]. Ионы меди обладают выраженным бактерицидным действием, уменьшая тем самым способность микроорганизмов образовывать зубной налет. Кремниевая кислота создает щелочную среду и защиту кристаллов от механического воздействия. Благодаря этому кристаллы остаются в глубине эмалевых пор до двух лет, постоянно выделяя ионы фтора, обеспечивая эффективную реминерализацию [13].

Ввиду малых размеров кристаллов фторидов, для восстановления структуры твердых тканей зубов методом глубокого фторирования также требуется время, но меньшее, чем при использовании аппликации ремпрепаратов. Видимо поэтому эффект от применения этого метода становится наиболее заметен к 3-му месяцу наблюдений. Таким образом, для восстановления структуры твердых тканей зубов методами реминерализации и глубокого фторирования требуется время, а также динамический минеральный обмен с ротовой жидкостью. Схожие данные представляют авторы, использовавшие эти методы в лечении кариеса эмали [3, 14].

В сроки до 3 месяцев ни в одной из групп перехода кариеса эмали в кариес дентина выявлено не было. Пик (80% от общего количества) развития осложнений

приходился к концу 12-го месяца клинических наблюдений. При этом наибольшая их доля была отмечена в группе реминерализации и составляла 20,5%.

К окончанию срока наблюдения пятна полностью исчезли в 72,5% случаев после инфильтрации кариеса эмали, в 34,1% — после применения метода глубокого фторирования, и в 27,3% — после лечения методом реминерализации. Полученные результаты соответствуют ранее проведенным исследованиям [8, 10, 15].

## ВЫВОДЫ

Таким образом, при инфильтрации кариозных пятен материалом Ison изменения носят непосредственный и стойкий характер: поверхность проинфильтрированного участка становится гладкой и невосприимчивой к красителям и кислотным реагентам, показатели лазерно-флюоресцентного метода диагностики приходят в состояние нормы. При этом количество перехода бесполостной формы кариеса эмали в полостную после применения метода инфильтрации минимально (5,0%).

Пик лечебного эффекта метода глубокого фторирования с использованием эмаль-герметизирующей жидкости приходится на 3-й месяц наблюдений. В случае применения реминерализующей пенки Flairesse — на 6-й месяц. К концу года наблюдений результаты лечения этими методами достоверно не отличаются.

Результаты исследования позволяют рекомендовать тот или иной микроинвазивный метод лечения кариеса эмали в зависимости от поставленных сроков достижения клинического результата.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. **Алейников А.С., Широкова М.А.** Инновационная технология лечения кариеса эмали зубов. — *Dental Forum*. — 2011; 3: 12.
2. **Боровский Е.В., Суворов К.А.** Профилактическая направленность при лечении пациентов с кариесом зубов. — *Стоматология*. — 2011; 3: 23—5.
3. **Гулева О.С., Муравьева М.А., Серебренникова Е.В.** Комплексный подход к оценке эстетико-функциональных результатов кариес-инфильтрации при лечении кариеса эмали. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2013; 2: 61—2.
4. **Еремина Н.В., Романовская Л.Д., Посметная Т.В., Вирясова Н.А., Ноздрина В.Д.** Использование эмаль-герметизирующего ликвида для профилактики и лечения кариеса и гиперестезии зубов. — *Саратовский научно-медицинский журнал*. — 2011; 1: 290—1.
5. **Кнаппвост А.** О роли системного и локального фторирования в профилактике кариеса. Метод глубокого фторирования. — *Новое в стоматологии*. — 2004; 1(117): 39—42.
6. **Макеева И.М., Скатова Е.А., Власова Н.Н.** Клинико-лабораторное обоснование способа лечения кариеса методом инфильтрации в комбинации с профессиональным отбеливанием. Часть 1. — *Клиническая стоматология*. — 2011; 1(57): 24—6.
7. **Максимовская Л.Н., Якушечкина Е.П., Соловых Е.А., Широкова М.А.** Инновационные технологии в стоматологии. Лечение кариеса эмали методом

инфильтрации. — *Клиническая стоматология*. — 2012; 1: 4—6.

8. **Сокольская О.Ю., Гребе Е.** Лечение кариеса постоянных зубов у детей с применением методики Ison. — *Проблемы стоматологии*. — 2011; 2: 48—50.

9. **Сущенко А.В., Хаванцев С.Ю., Елютина С.В.** Эффективность профилактики и лечения кариеса эмали у детей младшего возраста отечественным фторлаком. — *Вестник новых медицинских технологий*. — 2012; 2: 282.

10. **Сысоева О.В., Бондаренко О.В., Токмакова С.И., Дударева Е.Г.** Оценка эффективности средств для реминерализующей терапии. — *Проблемы стоматологии*. — 2013; 3: 32—6.

11. **Улитовский С.Б.** Реминерализующая терапия в практике стоматологических гигиенистов. — *Форум практикующих стоматологов*. — 2012; 4 (04): 54—7.

12. **Featherstone J.D., Domejean S.** The role of remineralizing and anticaries agents in caries management. — *Adv Dent Res*. — 2012; 24 (2): 28—31.

13. **Lasfargues J.J., Bonte E., Guerrieri A., Fezzani L.** Minimal intervention dentistry: part 6. Caries inhibition by resin infiltration. — *Br Dent J*. — 2013; 214 (2): 53—9.

14. **Meyer-Lueckel H., Bitter K., Paris S.** Randomized controlled clinical trial on proximal caries infiltration: three-year follow-up. — *Caries Res*. — 2012; 46 (6): 544—8.

15. **Reich E.** Профилактика кариеса сегодня. — *Новое в стоматологии*. — 2011; 6 (178): 6—15.