

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

УДК 616.314

## КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ПРОТОКОЛА ЛЕЧЕНИЯ ЭРОЗИВНОЙ ФОРМЫ ФЛЮОРОЗА ЭМАЛИ

Саакян М. Н.<sup>1</sup>, Акулович А. В.<sup>2</sup>, Апресян С. В.<sup>2</sup>, Степанов А. Г.<sup>2</sup>, Левина В. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный исследовательский мордовский государственный медицинский университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск, Россия

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

### Аннотация

Чрезмерное поступление в организм соединений фтора рассматривается как хроническая интоксикация фтором, что влечет за собой в итоге возникновение некариозного заболевания твердых тканей — флюороз зубов. Под данным термином понимают нарушение развития эмали зубов, связанное с избыточным поступлением фтора в организм ребенка в период формирования зубов.

Источники поступления фтора — питьевая вода, пища, а также гигиенические средства (пасты, ополаскиватели и др.).

Эндемические районы флюороза — это территории с высоким уровнем фторидов в питьевой воде, где заболеваемость флюорозом значительно выше, чем в неэндемических районах. Одним из интересных аспектов является то, что люди, переехавшие в эти области с уже сформировавшимися зубами, не подвергаются риску возникновения флюороза, что указывает на важность временного фактора в развитии заболевания.

Флюороз становится все более актуальной проблемой для различных регионов России и других стран, так как одним из значимых социальных факторов является эстетика улыбки, которая может улучшить общее качество жизни и помочь человеку достичь успеха и благополучия. Безусловно, на качество улыбки прямое влияние оказывает состояние зубов в эстетически значимой зоне.

В связи с этим необходимо принимать определенные меры по профилактике и лечению этого заболевания.

Индивидуальный подход к выбору метода лечения флюороза действительно играет ключевую роль в успешной терапии, так как степень деструктивных изменений и интенсивность окрашивания флюорозных пятен могут значительно различаться у разных пациентов. Это обусловлено тем, что флюороз может проявляться в различных клинических формах, и в зависимости от них следует применять соответствующие терапевтические методы.

В данной статье предложен малоинвазивный протокол лечения эрозивной формы флюороза с применением микроабразии, реминерализующей терапии и щадящего отбеливания.

**Ключевые слова:** флюороз зубов, питьевая вода, микроабразия, реминерализация, QLF-диагностика, эстетическая стоматология

### Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

**Мария Николаевна СААКЯН** ORCID ID 0009-0004-9108-0356

ассистент кафедры стоматологии, Национальный исследовательский мордовский государственный медицинский университет им. Н.П. Огарёва, г. Саранск, Россия  
mrsu@mrsu.ru

**Андрей Викторович АКУЛОВИЧ** ORCID ID 0000-0001-9496-7076

к.м.н., профессор института цифровой стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия  
med@rudn.ru

**Самвел Владиславович АПРЕСЯН** ORCID ID 0000-0002-3281-707X

д.м.н., профессор, директор института цифровой стоматологии, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия  
med@rudn.ru

**Александр Геннадьевич СТЕПАНОВ** ORCID ID 0000-0002-6543-0998

д.м.н., профессор института цифровой стоматологии, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия  
med@rudn.ru

**Василиса Сергеевна ЛЕВИНА** ORCID ID 0009-0002-3290-3805

студентка 5 курса стоматологического факультета, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия  
med@rudn.ru

**Адрес для переписки: Мария Николаевна СААКЯН**

430005, Респ. Мордовия, г. Саранск, ул. Богдана Хмельницкого, д. 31

+ 7 (8342) 27-02-09

mrsu@mrsu.ru

### Образец цитирования:

Саакян М. Н., Акулович А. В., Апресян С. В., Степанов А. Г., Левина В. С.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАЛОИНВАЗИВНОГО ПРОТОКОЛА ЛЕЧЕНИЯ ЭРОЗИВНОЙ ФОРМЫ ФЛЮОРОЗА ЭМАЛИ. Проблемы стоматологии. 2026; 1: 43-49.

© Саакян М. Н. и др., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

Поступила 03.02.2026. Принята к печати 17.03.2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

## CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A MINIMALLY INVASIVE PROTOCOL FOR TREATING EROSIVE ENAMEL FLUOROSIS

Saakyan M.N.<sup>1</sup>, Akulovich A.V.<sup>2</sup>, Apresyan S.V.<sup>2</sup>, Stepanov A.G.<sup>2</sup>, Levina V.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Research Mordovian State Medical University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia

<sup>2</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

### Abstract

Excessive intake of fluoride compounds is considered to be a chronic fluoride intoxication, which ultimately leads to the development of non-carious disease of hard tissues — dental fluorosis. This term refers to the disruption of the development of tooth enamel, associated with excessive intake of fluoride in the child's body during the formation of teeth. Sources of fluoride intake include drinking water, food, and hygiene products (pastes, mouthwashes, etc.). Endemic areas of fluorosis are those with high levels of fluoride in drinking water, where the incidence of fluorosis is significantly higher than in non-endemic areas. One interesting aspect is that individuals who move to these areas with already developed teeth are not at risk of developing fluorosis, indicating the importance of the temporal factor in the development of the disease.

Fluorosis is becoming an increasingly relevant problem in various regions of Russia and other countries, as one of the significant social factors is the aesthetics of a smile, which can improve the overall quality of life and help individuals achieve success and well-being. Of course, the quality of a smile is directly influenced by the condition of the teeth in the aesthetically significant area. Therefore, it is necessary to take certain measures to prevent and treat this condition. An individual approach to the choice of treatment method for fluorosis indeed plays a key role in successful therapy, as the degree of destructive changes and the intensity of staining of fluorotic spots can vary significantly in different patients. This is due to the fact that fluorosis can manifest itself in various clinical forms, and appropriate therapeutic methods should be applied depending on them.

This article proposes a minimally invasive protocol for treating erosive fluorosis using microabrasion, remineralizing therapy, and gentle bleaching.

**Keywords:** dental fluorosis, drinking water, microabrasion, remineralization, QLF diagnosis, aesthetic dentistry

The authors declare no conflict of interest

**Maria N. SAAKYAN** ORCID ID 0009-0004-9108-0356

Assistant Professor, Department of Dentistry, National Research Mordovian State Medical University named after N.P. Ogarev, Saransk, Russia  
mrsu@mrsu.ru

**Andrey V. AKULOVICH** ORCID ID 0000-0001-9496-7076

PhD, Professor, Institute of Digital Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
med@rudn.ru

**Samvel V. APRESSYAN** ORCID ID 0000-0002-3281-707X

PhD, MD, DSc, Professor, Director of the Institute of Digital Dentistry, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
med@rudn.ru

**Alexander G. STEPANOV** ORCID ID 0000-0002-6543-0998

PhD, MD, DSc, Professor, Institute of Digital Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
med@rudn.ru

**Vasilisa S. LEVINA** ORCID ID 0009-0002-3290-3805

Fifth-year student, Faculty of Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
med@rudn.ru

**Correspondence: Maria N. SAAKYAN**

31 Bogdan Khmel'nitsky St., Saransk, 430005, Republic of Mordovia, Russia

+ 7 (8342) 27-02-09

mrsu@mrsu.ru

**For citation:**

Saakyan M.N., Akulovich A.V., Apresyan S.V., Stepanov A.G., Levina V.S.

CLINICAL EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A MINIMALLY INVASIVE PROTOCOL FOR TREATING EROSIVE ENAMEL FLUOROSIS. *Actual problems in dentistry.* 2026; 1: 43-49. (In Russ.)

© Saakyan M.N. et al., 2026

DOI: 10.18481/2077-7566-2026-22-1-43-49

Received 03.02.2026. Accepted 17.03.2026

## Актуальность

По данным Всемирной организации здравоохранения, стоматологические заболевания остаются одними из наиболее распространенных неинфекционных патологий, затрагивая около 3,5 млрд человек во всем мире, при этом стратегические приоритеты до 2030 г. смещаются в сторону профилактики и клинико-экономически обоснованных, ресурсосберегающих подходов к лечению [1]. В этом контексте флюороз зубов представляет собой типичный экологически детерминированный некариозный процесс, обусловленный хроническим избыточным поступлением фторидов в период одонтогенеза, что приводит к нарушению минерализации эмали и формированию стойких эстетических дефектов [2].

Классические отечественные исследования подчеркивают дозозависимую связь между концентрацией фтора в питьевой воде и распространенностью и тяжестью флюороза, а также клинический полиморфизм заболевания — от поверхностных меловидных изменений до эрозивно-деструктивных форм [2, 3]. Современные обзоры указывают на необходимость внедрения малоинвазивных технологий лечения в рамках доказательной стоматологии, особенно при поражениях легкой и средней степени тяжести [1, 5].

Клиническая тактика лечения эрозивных форм флюороза варьирует от микроабразии, инфильтрации эмали, реминерализующей терапии и отбеливания до прямых композитных и непрямых керамических реставраций. Выбор метода должен основываться на глубине поражения, возрасте пациента, эстетических ожиданиях и экономических ограничениях [5–7]. Отечественные клинические исследования показывают, что малоинвазивные подходы при поверхностных и среднеглубоких поражениях позволяют сохранить максимальный объем твердых тканей зуба, снизить инвазивность вмешательства и совокупную стоимость лечения, тогда как при выраженных дефектах оправдано применение реставрационных методик [2, 4, 8].

Несмотря на накопленный клинический опыт, сохраняется дефицит клинических обоснованных протоколов лечения эрозивной формы флюороза, адаптированных к конкретным эндемическим регионам и условиям практического здравоохранения. Это определяет актуальность разработки и оценки малоинвазивных методов лечения флюороза с позиций клинической эффективности, безопасности и рационального использования ресурсов.

## Материалы и методы исследования

Клиническое исследование выполнено на базе стоматологических подразделений ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» и включало оценку эффективности малоинвазивного протокола лечения эрозивной формы флюороза зубов. В исследование были включены пациенты с эрозивной формой флюороза постоянных зубов, диагностированной на основании клинического осмотра и классификации В. К. Патрикеева.

Критериями включения являлись: наличие эрозивных флюорозных поражений без выраженной утраты анатомической формы коронки, отсутствие кариозных полостей, удовлетворительный гигиенический и пародонтальный статус, возраст старше 18 лет, информированное согласие на участие в исследовании. Пациенты с деструктивными формами флюороза, генерализованной гиперестезией, активными воспалительными заболеваниями пародонта и выраженными соматическими нарушениями в исследование не включались.

## Клинический протокол малоинвазивного лечения

В исследовании применяли поэтапный малоинвазивный протокол клинической коррекции эрозивной формы флюороза, основанный на принципах максимального сохранения эмали, отказа от препарирования и восстановления оптических и структурных свойств твердых тканей зубов. Протокол разработан на основе анализа современных данных о щадящих методах лечения некариозных поражений эмали и реализовывался в строго заданной последовательности.

На первичном этапе проводили клиническое обследование с оценкой стоматологического статуса, характера и глубины флюорозных изменений, топографии дефектов, выраженности гиперестезии и эстетической значимости пораженных зон. Определяли показания к малоинвазивному лечению при поверхностных и среднеглубоких эрозивных изменениях эмали без признаков выраженной утраты твердых тканей.

Лечение начинали с контролируемой микроабразии эмали, направленной на удаление поверхностно измененного, пористого и оптически дефектного слоя. На рисунке 1 — состояние до лечения.



Рис. 1. Состояние зубов до лечения

Fig. 1. Condition of teeth before treatment

На очаги флюороза наносили Opalustre (Ultradent, США) — микроабразивную композицию на основе слабоконцентрированной соляной кислоты (6–8 %) и абразивных частиц карбида кремния. Состав локально втирали в эмаль с использованием микромотора и силиконовых абразивных насадок в течение коротких циклов (до 30 секунд), с визуальным контролем и ограничением глубины обработки до достижения видимого клинического эффекта выравнивания поверхности и снижения

выраженности границ пятна. Избыточное снятие эмали не допускается (рис. 2).



Рис. 2. Аппликация микроабразивного геля на участки эмали  
Fig. 2. Application of microabrasive gel to enamel areas

После микроабразии выполняли многоэтапную полировку эмали:

1) шлифовочные диски грубой зернистости в сочетании с алмазной пастой с размером частиц несколько микрометров;

2) затем диски мелкой зернистости с более деликатной полировочной пастой на основе оксида алюминия с меньшим размером частиц;

3) заключительный этап — работа силиконовыми полировочными головками совместно с пастой, содержащей глицерофосфат кальция и наногидроксиапатит.

Такая ступенчатая полировка применялась не только для достижения глянца, но и снижала риск последующей чувствительности благодаря механическому «закрытию» обнаженных микропор.

Следующим этапом назначали реминерализующую терапию с применением индивидуальных мягких силиконовых капш. В капшы вносили гель на основе глицерофосфата кальция, без фторидов. Аппликации выполняли ежедневно по 20–30 минут в течение 30 дней, начиная с дня проведения микроабразии, с целью стабилизации эмали, снижения гиперестезии и повышения оптической однородности поверхности (рис. 4).

После завершения курса реминерализации проводили щадящую домашнюю коррекцию цвета с использованием индивидуальных капш и низкоконцентрированного отбеливающего геля на основе пероксида карбамида. Такой подход применялся с целью выравнивания общего оттенка зубного ряда и снижения визуальной выраженности флюорозных дефектов (рис. 5).

Осветление проводится в ночное время или длительными ношениями по назначенной схеме, курс составляет в среднем около месяца до достижения удовлетворительного эстетического результата. Важно, что речь идет не об агрессивном офисном отбеливании, а о контролируемом домашнем протоколе с низкой концентрацией, чтобы не спровоцировать дополнительную деминерализацию.

Обязательно проводится оценка чувствительности на всех этапах: врач определяет наличие и выраженность очагов гиперестезии (реакция на воздушную струю, холодный стимул, тактильную пробу), фиксирует, какие

участки вызывают дискомфорт. Это важно для планирования тактики: зоны гиперчувствительности требуют предварительной реминерализации и защиты до любых эстетических вмешательств.



Рис. 3. Оценка качества окончательной полировки эмали с использованием перекрестно-поляризованной фотофиксации  
Fig. 3. Evaluation of the quality of final enamel polishing using cross-polarized photofixation



Рис. 4. Этап реминерализации эмали в индивидуальных капшах  
Fig. 4. The stage of enamel remineralization in individual mouth guards



Рис. 5. Вид зубов после завершения курса домашнего отбеливания  
Fig. 5. Appearance of teeth after completion of the home whitening course

Заключительным этапом протокола являлась повторная реминерализующая терапия в индивидуальных капшах с гелем, содержащим ионы кальция и магния в форме глицерофосфатов и не включающих фторидные компоненты, продолжительностью около одного месяца. Данный этап был направлен на закрепление достигнутого эстетического результата, дополнительное укрепление эмали после отбеливания и профилактику повторной деминерализации, на насыщение поверхностных слоев эмали кальций- и фосфатсодер-

жащими компонентами, снижение постпроцедурной чувствительности (рис. 5).



Рис. 5А. Состояние зубов пациента после лечения  
Fig. 5A. The condition of the patient's teeth after treatment

#### Методы оценки клинической эффективности

Оценку эффективности лечения проводили до начала терапии, после завершения каждого этапа протокола,

через 14 суток, 6 и 12 месяцев, после окончания лечения. Использовали совокупность объективных и субъективных методов: визуальную клиническую оценку, определение резистентности эмали (ТЭР-тест), количественную светоиндуцированную флюоресценцию (QLF) для анализа площади и глубины поражений, определение цвета зубов с помощью спектрофотометра, оценку чувствительности твердых тканей зубов и электроодонтометрию для контроля жизнеспособности пульпы.

Полученные данные подвергались статистической обработке с использованием параметрических и непараметрических методов анализа; статистически значимыми считались различия при уровне  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследования

Динамика клинических показателей эффективности малоинвазивного лечения эрозивной формы флюороза на всех этапах наблюдения представлена в таблице.

Таблица

#### Динамика клинических показателей эффективности малоинвазивного лечения эрозивной формы флюороза на всех этапах наблюдения (M ±SEM)

Table. Dynamics of clinical indicators of the effectiveness of minimally invasive treatment of erosive fluorosis at all stages of observation (M ±SEM)

Показатель	До лечения	После 1 этапа	После 2 этапа	После 3 этапа	После 4 этапа	14 суток	6 месяцев	12 месяцев	Статистическая значимость*
РНР	1,50 ±0,05	0,10 ±0,05	0,30 ±0,01	0,10 ±0,03	0,20 ±0,01	0,30 ±0,05	0,40 ±0,03	0,60 ±0,02	$p < 0,05$
QLF ΔRmax, %	50 ±0,05	35 ±0,01	0 ±0,05	0 ±0,01	0 ±0,5	0 ±0,05	6 ±0,01	14 ±0,02	$p < 0,05$
QLF ΔRArea, px	605 ±0,5	198 ±0,01	6 ±0,5	0 ±0,05	0 ±0,02	0 ±0,01	17 ±0,02	22 ±0,10	$p < 0,05$
ΔFmax, %	-47,0 ±0,03	-23,7 ±0,05	-12,0 ±0,01	-14,3 ±0,03	0,0 ±0,1	0,0 ±0,01	0,0 ±0,05	0,0 ±0,03	$p < 0,05$
ΔF, %	-16,9 ±0,05	-10,7 ±0,02	-7,0 ±0,05	-7,2 ±0,01	0,0 ±0,5	0,0 ±0,5	0,0 ±0,01	0,0 ±0,01	$p < 0,05$
ΔQ, px	-54242 ±0,01	-7364 ±0,05	-1315 ±0,05	-1484 ±0,3	0 ±0,05	0 ±0,03	0 ±0,05	0 ±0,02	$p < 0,05$
РМА, %	12,0 ±0,03	9,0 ±0,05	10,0 ±0,01	8,0 ±0,01	9,0 ±0,03	6,0 ±0,10	6,0 ±0,005	7,0 ±0,04	$p < 0,05$
Эмалирезистентность, баллы	2,45 ±0,01	4,47 ±0,01	2,69 ±0,05	3,98 ±0,02	2,36 ±0,05	2,11 ±0,01	2,08 ±0,05	2,09 ±0,02	$p < 0,05$
Чувствительность, сек	1,55 ±0,04	0,65 ±0,50	4,77 ±0,04	2,94 ±0,01	6,22 ±0,005	7,54 ±0,02	7,66 ±0,50	7,74 ±0,01	$p < 0,05$
ЭОД, мкА	2,57 ±0,05	4,89 ±0,05	2,61 ±0,01	3,94 ±0,02	2,48 ±0,05	2,41 ±0,01	2,42 ±0,01	2,42 ±0,03	$p > 0,05$
Цвет (Vita 3D-Master)	5M3 (26)	3M2 (13)	3M3 (14)	2L2.5 (4)	1M1 (1)	1M2 (2)	1M2 (2)	1M2 (2)	$p < 0,05$
PSI, баллы	1,0 ±0,05	3,0 ±0,05	3,0 ±0,01	5,0 ±0,50	5,0 ±0,02	5,0 ±0,05	5,0 ±0,01	5,0 ±0,01	$p < 0,05$

\* Статистическая значимость указана для сравнения с исходными значениями;

Для показателя цвета применен U-критерий Манна-Уитни; для остальных — параметрические/непараметрические тесты в зависимости от распределения;

Значения ЭОД во все сроки наблюдения оставались в пределах физиологической нормы, различия недостоверны

Реализация разработанного малоинвазивного протокола лечения эрозивной формы флюороза сопровождалась статистически значимым улучшением клинических, функциональных и эстетических показателей, сохранявшимся в течение 12 месяцев наблюдения.

Исходно у пациентов регистрировали неудовлетворительное гигиеническое состояние полости рта и выраженную бактериальную активность поверхности зубов. Среднее значение индекса РНР составляло  $1,5 \pm 0,05$ , что соответствовало высокому уровню ретенции мяг-

кого зубного налета (табл. 1). По данным QLF отмечались высокие значения  $\Delta R_{max}$  ( $50 \pm 0,05$  %),  $\Delta R_{Area}$  ( $605 \pm 0,5$  рх) и SHS ( $3 \pm 0,05$ ), указывающие на выраженное бактериальное загрязнение эмали.

После проведения первого этапа лечения (микроабразия и полировка эмали) наблюдалось резкое и статистически значимое улучшение гигиенических показателей: индекс РНР снижался до  $0,1 \pm 0,05$  ( $p < 0,05$ ), а параметры QLF демонстрировали уменьшение как интенсивности, так и площади бактериальной активности ( $\Delta R_{max}$  —  $35 \pm 0,01$  %,  $\Delta R_{Area}$  —  $198 \pm 0,01$  рх;  $p < 0,05$ ). На последующих этапах лечения и после его завершения показатели гигиенического состояния оставались стабильно низкими; в отдаленные сроки (6 и 12 месяцев) отмечалась умеренная тенденция к росту значений РНР и QLF, однако все показатели сохраняли статистически значимые отличия от исходного уровня ( $p < 0,05$ ).

Пародонтологический статус пациентов также улучшался на фоне лечения.

Применение индекса РМА в комплексе с клиническим зондированием обеспечивало объективную и воспроизводимую оценку состояния тканей пародонта, а также позволяло учитывать влияние гигиенических и профилактических мероприятий на динамику воспалительных изменений в ходе исследования. Исходное значение индекса РМА составляло  $12,0 \pm 0,03$  %, что свидетельствовало о наличии воспалительных изменений тканей пародонта (табл. 5). После первого этапа лечения индекс РМА снижался до  $9,0 \pm 0,05$  % ( $p < 0,05$ ), а в контрольные сроки через 14 суток, 6 и 12 месяцев достигал  $6,0$ – $7,0$  %, оставаясь статистически значимо ниже исходных значений ( $p < 0,05$ ), что отражало пролонгированный противовоспалительный эффект. Так же свидетельствуя о том, что в процессе предложенной нами малоинвазивной методики, отрицательного воздействия на состояние тканей пародонта не отмечалось, а, напротив, оказывало в комплексе лечебных мероприятий на улучшение пародонтологического статуса пациентов.

Функциональные показатели твердых тканей зубов демонстрировали фазный характер изменений. После микроабразии и полировки регистрировалось достоверное повышение эмалирезистентности, а после завершения протокола и в отдаленные сроки наблюдения значения стабилизировались, не возвращаясь к исходному уровню ( $p < 0,05$ ). Аналогичная динамика отмечена при оценке чувствительности зубов: выраженная гиперестезия до лечения ( $1,55 \pm 0,04$  с) сменялась устойчивым повышением порога болевой чувствительности после завершения реминерализующих этапов и сохранялась в течение 12 месяцев ( $p < 0,05$ ). Показатели электроодонтометрии на всех этапах лечения и наблюдения оставались в пределах физиологической нормы, а выявленные колебания носили транзиторный характер и не сопровождалась нарушением витальности пульпы.

Эстетическая эффективность лечения подтверждена объективной спектрофотометрической оценкой.

До лечения цвет зубов соответствовал темным оттенкам шкалы Vita 3D-Master (5M3; числовой эквивалент — 26). После завершения протокола лечения достигнуто выраженное осветление эмали до оттенка 1M1 (числовое значение — 1), а в контрольные сроки (14 суток, 6 и 12 месяцев) цвет сохранялся на уровне 1M2 (числовое значение — 2), без статистически значимых различий ( $p > 0,05$ ).

Пациент-ориентированная оценка результатов лечения по индексу PSI показала выраженный рост эстетической удовлетворенности: от  $1,0 \pm 0,05$  балла до  $5,0 \pm 0,02$  после завершения активных этапов терапии. В контрольные сроки наблюдения значения PSI оставались стабильными и максимальными, что свидетельствует о высокой субъективной удовлетворенности пациентов и устойчивости достигнутого эстетического результата.

### Обсуждение

Полученные в исследовании результаты подтверждают клиническую целесообразность и биологическую обоснованность поэтапного малоинвазивного протокола лечения эрозивной формы флюороза, ориентированного на сохранение эмали и восстановление ее оптических и функциональных свойств. Такой подход полностью соответствует приоритетам современной стоматологии, направленным на профилактику, минимально-инвазивные подходы и рациональное использование временных и материальных ресурсов в работе [1].

Флюороз, как экологически обусловленное нарушение минерализации эмали, характеризуется поверхностной и подповерхностной пористостью, оптической неоднородностью и сниженной резистентностью эмали, что подробно описано в фундаментальных работах Aoba и Fejerskov, а также в классических отечественных монографиях [2, 3]. Именно эти патогенетические особенности обосновывают отказ от тотального препарирования в пользу щадящих методов коррекции.

В настоящем исследовании уже после первого этапа лечения — микроабразии с последующей полировкой — регистрировалось достоверное улучшение гигиенического статуса (снижение индекса РНР) и уменьшение бактериальной активности поверхности зубов по данным QLF. Аналогичные эффекты микроабразии описаны в ряде клинических исследований, где подчеркивается роль сглаживания микрорельефа эмали в снижении ретенции зубного налета и улучшении самоочищения поверхностей [4]. Это также объясняет выявленное в работе снижение индекса РМА, отражающее уменьшение воспалительных изменений маргинального пародонта.

Данные количественной светоиндуцированной флуоресценции продемонстрировали выраженное уменьшение показателей деминерализации ( $\Delta F_{max}$ ,  $\Delta F$  %,  $\Delta Q$ ) уже после этапов микроабразии и реминерализующей терапии с последующим достижением нулевых значений после завершения протокола. Литературные источники указывают, что QLF является чувствительным методом объективной оценки динамики минерализации эмали

и хорошо коррелирует с клиническим улучшением при некариозных поражениях [1, 8]. Стабильность показателей QLF в сроки до 12 месяцев свидетельствует о пролонгированном эффекте реминерализующих мероприятий, что ранее отмечали и другие авторы [9].

Особое внимание заслуживает динамика эмалирезистентности и чувствительности зубов. Повышение эмалирезистентности после микроабразии и ее последующая стабилизация подтверждают, что удаление поверхностного гипоминерализованного слоя эмали в сочетании с реминерализующей терапией способствует формированию более устойчивой структуры. Снижение гиперестезии после реминерализации и сохранение эффекта в отдаленные сроки согласуются с данными Levus и Kozel, а также с современными российскими публикациями, подчеркивающими ключевую роль кальций-фосфатных систем в восстановлении функционального состояния эмали [7, 8].

Результаты электроодонтометрии показали, что все изменения возбудимости пульпы носили транзиторный характер и не выходили за пределы физиологической нормы. Это соответствует данным литературы, согласно которым малоинвазивные вмешательства, не сопровождающиеся препарированием дентина, не оказывают отрицательного влияния на витальность пульпы [5].

Эстетическая эффективность протокола подтверждена как объективными данными спектрофотометрии,

так и высокой субъективной удовлетворенностью пациентов (PSI). Выраженное осветление эмали после микроабразии и особенно после этапа домашнего отбеливания с использованием низкоконцентрированного карбамида пероксида согласуется с результатами Gugnani и соавт., показавших, что сочетание микроабразии с щадящими методами коррекции цвета позволяет добиться значимого эстетического эффекта без структурного повреждения эмали [6]. Стабильность цвета и максимальные значения PSI в сроки до 12 месяцев подтверждают клиническую устойчивость полученного результата, что также отмечается в отечественных исследованиях [9].

В совокупности сопоставление собственных результатов с данными современной и классической литературы позволяет заключить, что поэтапный малоинвазивный протокол лечения эрозивной формы флюороза обеспечивает не только выраженную эстетическую коррекцию, но и биологическую стабильность твердых тканей зубов и пародонта. Полученные данные подтверждают целесообразность широкого внедрения данного подхода в клиническую практику при поверхностных и среднеглубоких формах флюороза, что полностью соответствует современным концепциям доказательной и профилактически ориентированной стоматологии [1, 5, 8].

## Литература/References

1. Акулович А. В., Никифорова Г. Г., Коростелев А. А., Ялышев Р. К., Матело С. К. Объективизация результатов проведения реминерализующей терапии с использованием метода количественной светоиндуцированной флуоресценции (QLF). Клиническая стоматология. 2024;27(2):157–164. [Akulovich A. V., Nikiforova G. G., Korostelev A. A., Yalyshev R. K., Matelo S. K. Objectification of remineralization therapy results using the quantitative light-induced fluorescence (QLF) method. Clinical Dentistry. 2024;27(2):157–164. (In Russ.).] [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2024\\_2\\_157](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2024_2_157)
2. Кузьмина Э. М., Кузьмина И. Н., Лопатина А. В. Фториды в стоматологической практике. Механизм действия, эффективность и безопасность применения — учебное пособие для врачей-стоматологов. А textbook for dentists. М., 2018. 40 с. ISBN 978-5-98811-544-1. [Kuzmina E. M., Kuzmina I. N., Lopatina A. V. Fluorides in dental practice. Mechanism of action, effectiveness and safety of application М., 2018. 40 p. (In Russ.)] ISBN 978-5-98811-544-1. <https://vufind.lib.tsu.ru/Record/sgmu.LibSMU0000104931/Description>
3. Makeeva I. M., Volkov A. G., Musiev A. A. Эндемический флюороз зубов — причины, профилактика и лечение // Российский стоматологический журнал, 2017;21(6). С. 340–344. [Makeeva I. M., Volkov A. G., Musiev A. A. Endemic dental fluorosis — causes, prevention and treatment // Russian Dental Journal, 2017;21(6). P. 340–344. (In Russ.).] DOI: <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2017-21-6-340-344>.
4. Матело С. К., Купец Т. В. Флюороз зубов — нарастающая проблема эстетической стоматологии. Профилактика сегодня. 2008; 8: 10–12. [Matelo S. K., Kupets T. V. Dental fluorosis is an increasing problem in aesthetic dentistry. Prevention today. 2008; 8: 10–12. (In Russ.)] <https://rocs.ru/pdf/8.pdf>
5. Набережнова С. С., Тиунова Н. В. Особенности выбора минимально-инвазивного лечения пятнистой формы флюороза зубов. Медицинский альманах. 2022;(2):121–124. [Naberezhnova S. S., Tiunova N. V. Clinical case of minimally invasive treatment of dental fluorosis. Medicinskij al'manah. 2022;(2):121–124. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=49179822>
6. Николешин А. К. Флюороз зубов. Ч. 2: Клиника, диагностика, лечение и профилактика. Полтава. 1995. 74 с. [Nikolishin A. K. Dental Fluorosis. Part 2: Clinic, Diagnostics, Treatment, and Prevention. Poltava, 1995. 74 p. (In Russ.)] [https://lib.cfuv.ru/resursy/http-irbis-cfuv-ru-8080-cgi\\_bin-irbis64r\\_15-cgiirbis\\_64-exe-Ing-c21com-f-i21dbn-catkfu-p21dbn-catkfu-2/?e\\_kls=Флюороз%20зубов&e\\_viewdb=CATKFU](https://lib.cfuv.ru/resursy/http-irbis-cfuv-ru-8080-cgi_bin-irbis64r_15-cgiirbis_64-exe-Ing-c21com-f-i21dbn-catkfu-p21dbn-catkfu-2/?e_kls=Флюороз%20зубов&e_viewdb=CATKFU)
7. Ялышев Р. К., Акулович А. В., Матело С. К., Степанов А. Г., Апресян С. В. Клиническая эффективность малоинвазивных методов лечения дисколорита зубов, вызванного меловидно-крапчатой формой флюороза. Институт стоматологии. 2024;(1):80–83. [Yalyshev R. K., Akulovich A. V., Matelo S. K., Stepanov A. G., Apresyan S. V. Clinical efficacy of minimally invasive methods of treatment of dental discoloration caused by a chalky-speckled form of fluorosis. The Dental Institute. 2024;(1):80–83. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=65646882>
8. Garg I, Kumar A, Kumar A. Comparative evaluation of esthetic improvement of resin infiltration, in-office bleaching, enamel microabrasion and resin infiltration with double application of infiltrate on non-pitted fluorosis stains: a randomized six-month interventional study. Int J Clin Pediatr Dent. 2022 Jan-Feb;15(1):20–34. <https://doi:10.5005/jp-journals-10005-2140>.
9. World Health Organization. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. Geneva: WHO; 2022. <https://www.who.int/team/noncommunicable-diseases/global-status-report-on-oral-health-2022>