

Л.И. НИКИТИНА, Ю.В. БАРДАСОВА, Ш.Ф. ДЖУРАЕВА

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРМЕТИЗАЦИИ И РОЛЬ ФЛУОРЕСЦЕНТНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ КУРАЦИИ ФИССУРНОГО КАРИЕСА

Ключевые слова: фиссурный кариес, герметизация фиссур, дети младшего школьного возраста, профилактика кариеса, флуоресцентная диагностика, SIROInspect, светоотверждаемые герметики.

Профилактика фиссурного кариеса первых постоянных моляров в период сменного прикуса сохраняет высокую актуальность ввиду физиологической незрелости эмали и сложной морфологии фиссур, обуславливающей их высокую поражаемость (до 85,6% к 9 годам). Герметизация фиссур является «золотым стандартом» профилактики, а ее современное развитие связано с внедрением методов объективной диагностики скрытого кариозного процесса.

Цель исследования – оценить кариеспрофилактическую эффективность герметизации фиссур с применением флуоресцентного детектора SIROInspect у детей 7–12 лет.

Материалы и методы. Выполнено проспективное сравнительное исследование (2021–2025 гг.). В основную группу вошли 56 пациентов, которым после диагностики с помощью детектора SIROInspect и профессиональной гигиены проведена герметизация фиссур первых постоянных моляров. Контрольную группу составили 34 человека, проходившие плановые осмотры и гигиеническое обучение. Оценка по критериям Ruge/USPHS осуществлялась через 3, 6, 12, 24 месяца (простой слепой метод). Рассчитывался показатель относительного снижения риска (RRR). Для статистической обработки использовались критерии χ^2 и t-критерий Стьюдента ($p < 0,05$).

Результаты. В ходе двухлетнего наблюдения была продемонстрирована высокая эффективность герметизации. Полная ретенция материала (класс А по Ruge/USPHS) через 24 месяца была зафиксирована у 52 из 56 зубов основной группы, что составило 92,9%. Частота возникновения новых кариозных поражений в фиссурах оказалась статистически значимо ниже в основной группе по сравнению с контрольной, 1,8% и 29,4% соответственно ($p < 0,01$). Профилактическая эффективность метода, рассчитанная как относительное снижение риска (Relative Risk Reduction, RRR), достигла 94,1%, что означает сокращение вероятности развития кариеса более чем в 15 раз. Предварительная диагностика с помощью флуоресцентного детектора SIROInspect продемонстрировала свою высокую диагностическую ценность: у 8 из 46 зубов с открытыми фиссурами (17,4%) были визуализированы скрытые очаги деминерализации, не определяемые при стандартном осмотре. Это потребовало изменения тактики и проведения минимального инвазивного препарирования с последующей герметизацией данных участков.

Выводы. Герметизация фиссур первых постоянных моляров у детей 7–12 лет с предварительной флуоресцентной диагностикой SIROInspect подтвердила свою высокую кариеспрофилактическую эффективность. Использование данного комплексного подхода, включающего профессиональную гигиену, объективную флуоресцентную диагностику и последующую герметизацию, обеспечило полную ретенцию материала на уровне 92,9% и снизило риск развития новых кариозных поражений в 15 раз по сравнению с контрольной группой, что соответствует относительному снижению риска (RRR) на 94,1%.

Введение. Профилактика кариеса в период сменного прикуса сохраняет первостепенную актуальность в связи с устойчивой тенденцией к росту распространенности и интенсивности кариозного процесса у детей дошкольного и младшего школьного возраста [4]. Наиболее уязвимыми в данный период являются окклюзионные поверхности первых постоянных моляров, эмаль которых после прорезывания находится в состоянии физиологической незрелости. Процесс созревания эмали после прорезывания, протекающий под влиянием ротовой жидкости в течение 1,5–2 лет, характеризуется сниженным содержанием

минеральных компонентов и более высокой проницаемостью органического матрикса, что создает предпосылки для активной деминерализации [3]. По данным различных авторов, частота поражения фиссур кариесом у детей к 9 годам достигает 80–85,6% [1, 2, 9]. Анатомическая особенность фиссур, глубина и ширина которых (10–20 мкм) исключают возможность их адекватного очищения стандартными средствами гигиены, предопределяет их роль как основных ретенционных пунктов для кариесогенной микрофлоры.

В данном контексте метод герметизации (запечатывания) фиссур зарекомендовал себя как «золотой стандарт» первичной профилактики, обеспечивая создание физического барьера для проникновения бактерий и питательных субстратов. Историческое развитие стоматологических цементов и пломбировочных материалов, от первых цинк-фосфатных цементов (Wilson, 1895) до современных светоотверждаемых композитов и стеклоиономерных герметиков, отражает смену приоритетов: от обеспечения механической ретенции – к достижению химической адгезии, повышению долговечности и реализации противокариозного эффекта [7, 8]. Современный этап характеризуется внедрением малоинвазивных подходов, дифференцированным выбором тактики (инвазивная/неинвазивная герметизация) в зависимости от типа фиссуры и ее клинического состояния, а также применением объективных методов диагностики скрытого кариозного процесса. В связи с этим сохраняется потребность в научно обоснованных исследованиях, оценивающих клиническую эффективность таких комплексных подходов в долгосрочной перспективе.

Цель исследования – оценить кариеспрофилактическую эффективность герметизации фиссур постоянных зубов у детей 7–12 лет с предварительной диагностикой состояния твердых тканей с помощью флуоресцентного кариес-детектора SROInspect.

Материалы и методы. На базе медицинского центра «МЕДИК» и стоматологической клиники «ПрезиДент» (г. Чебоксары) в период с 2021 по 2025 г. проведено проспективное сравнительное клиническое исследование, в которое были включены 90 детей в возрасте 7–12 лет, соответствующих критериям: наличие полностью прорезавшихся первых постоянных моляров, интактных или с начальным кариесом (стадия белого/пигментированного пятна) окклюзионных поверхностей, информированное добровольное согласие законных представителей. Критерии исключения: плохая гигиена полости рта (индекс гигиены полости рта по Федорову–Володкиной (ИГР-У) > 2,5 балла), общесоматическая патология в стадии декомпенсации, аномалии формы и положения зубов. Пациенты были рандомизированы в две группы: основную ($n = 56$) и контрольную ($n = 34$). Группы были сопоставимы по возрасту, полу и исходному индексу интенсивности кариеса.

Всем пациентам перед началом исследования и в ходе динамического наблюдения определяли ИГР-У для контроля возможного фактора риска.

Диагностический этап включал тщательный визуальный осмотр и обязательное обследование окклюзионных поверхностей с помощью ультрафиолетового флуоресцентного детектора SROInspect (длина волны ~405 нм). Принцип метода основан на различной флуоресценции здоровой и деминерализованной твердых тканей зуба: интактная эмаль дает зеленое свечение, а области, инфильтрированные кариесогенными бактериями и продуктами деструкции, – красное. Данная методика позволила объективно дифференцировать

открытые и закрытые фиссуры, а также выявить очаги скрытого кариеса, не определяемые классическими методами.

После постановки диагноза проводилась профессиональная гигиена: для открытых фиссур использовались профессиональные щетки и пасты; при наличии плотного пигментированного налета применялся пескоструйный аппарат KaVo PROPHYflex с порошком карбоната кальция. Герметизация осуществлялась светоотверждаемыми материалами: композитными герметиками Fissurit F, Fissurit FX или стеклоиономерным герметиком Vitremer. Выбор между неинвазивной и инвазивной тактикой определялся типом фиссуры и данными детектора. Пациентам контрольной группы проводились осмотры и гигиеническое обучение, герметизация не выполнялась.

Отдельно в рамках исследования была изучена клиническая эффективность герметика «Clinpro Sealant» (3M ESPE) у дополнительной когорты из 25 детей 6–8 лет. Данная когорта формировалась и наблюдалась параллельно с основной группой по аналогичному протоколу. Процедура выполнялась с соблюдением всех этапов: кислотное протравливание эмали, тщательное промывание и высушивание, аппликация герметика с последующей световой полимеризацией и покрытием фторлаком.

Оценка отдаленных результатов проводилась через 3, 6, 12 и 24 месяца по стандартным критериям, принятым для клинической оценки адгезивных реставраций (в соответствии с критериями Ryge/USPHS):

Класс А (удовлетворительно): полная сохранность герметика, отсутствие видимой щели на границе с эмалью и вторичного кариеса.

Класс В (удовлетворительно/требует наблюдения): частичная потеря (дефект) герметика без признаков кариеса.

Класс С (неудовлетворительно): полная потеря герметика или наличие признаков кариозного поражения.

Контрольные осмотры с оценкой состояния герметиков выполняли врачи клиники в качестве независимых экспертов, они не участвовали в проведении процедур и не были осведомлены об использованных материалах (метод простого слепого исследования).

Профилактическую (кариеспрофилактическую) эффективность герметизации рассчитывали как относительное снижение риска (Relative Risk Reduction, RRR) по формуле

$$RRR = \frac{(C - E)}{C} 100\%,$$

где C – частота новых кариозных поражений в контрольной группе; E – частота новых кариозных поражений в основной группе.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 26.0. Для сравнения качественных признаков применяли критерий χ^2 (хи-квадрат) с поправкой Йетса, для сравнения средних значений – t -критерий Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Группы обследованных лиц были сопоставимы по исходному уровню гигиены: ИГР-У составил $2,3 \pm 0,3$ балла в основной группе и $2,1 \pm 0,4$ балла в контрольной группе ($p > 0,05$). После обучения гигиене в основной группе значение индекса достоверно снизилось до $1,4 \pm 0,2$ балла ($p < 0,05$).

При первичной диагностике с помощью SIROInspect из 56 обследованных моляров основной группы у 46 (82,1%) были выявлены открытые фиссуры, у 10 (17,9%) – закрытые. Критически важным явилось то, что у 8 из 46 зубов с открытыми фиссурами (17,4%) детектор визуализировал очаги деминерализации (красная флуоресценция), клинически не проявлявшиеся как кариозные полости. Данные участки были подвергнуты минимальному препарированию с последующей герметизацией по инвазивному типу.

Динамическое наблюдение в течение 24 месяцев показало высокую эффективность метода (таблица). Профилактическая эффективность герметизации, рассчитанная как относительное снижение риска (RRR) возникновения нового кариеса, составила 94,1% по сравнению с контрольной группой, где за аналогичный период было зарегистрировано 29,4% новых кариозных поражений фиссур. Это означает, что риск развития кариеса у детей, не получивших герметизацию, был более чем в 15 раз выше.

Клиническая оценка состояния герметиков и профилактическая эффективность через 24 месяца наблюдения

Клинический исход (параметр оценки в соответствии с критериями Ryge/USPHS)	Группа		p-value
	основная (герметизация), n = 56 зубов	контрольная (без герметизации), n = 34 зуба	
Полная ретенция герметика (класс А)	52 (92,9%)	0 (0%)	< 0,001
Частичная потеря герметика, кариес отсутствует (класс В)	3 (5,4%)	–	–
Полная потеря герметика или развитие кариеса (класс С)	1 (1,8%)	10 (29,4%)	< 0,01
Профилактическая эффективность (относительное снижение риска кариеса)	94,1%	–	–

Результаты применения герметика «Clinpro Sealant» в дополнительной подгруппе детей также продемонстрировали высокую клиническую эффективность. При осмотрах через 3 и 6 месяцев полная сохранность покрытия (класс А) была отмечена в 92% случаев. Лишь у двух пациентов наблюдался незначительный скол в дистальной части фиссуры (класс В). Различия в ретенции между разными типами герметиков статистически незначимы ($p > 0,05$).

Полученные данные согласуются с результатами современных исследований, подтверждающих, что герметизация фиссур является наиболее действенным способом прерывания кариозного процесса в его начальной стадии [2, 5, 6]. Использование флуоресцентного детектора SIROInspect существенно повышает точность диагностики, позволяя избежать как необоснованного препарирования интактных фиссур, так и ошибочной герметизации уже инфицированных участков. Высокая ретенция современных герметиков (до 92% за 2 года), отмеченная в нашем исследовании, обеспечивается строгим соблюдением протокола применения адгезивных систем, включая адекватное протравливание, контроль влажности и полноценную полимеризацию. Статистически значимое снижение прироста кариеса в основной группе по сравнению с контрольной (1,8% и 29,4%) подтверждает высокую профилактическую эффективность метода.

Выводы. 1. Герметизация фиссур постоянных моляров у детей младшего школьного возраста является высокоэффективным (показатель полной ретенции составил 92,9%, а профилактическая эффективность – 94,1% за 24 месяца), научно обоснованным и экономически целесообразным методом первичной профилактики кариеса в период созревания эмали.

2. Применение флуоресцентного кариес-детектора SIROInspect на диагностическом этапе позволяет объективно дифференцировать состояние фиссур, выявлять скрытые очаги деминерализации в 17,4% случаев и обоснованно выбирать тактику герметизации, что повышает общую эффективность профилактических мероприятий.

3. Высокая клиническая эффективность метода обеспечивается тремя ключевыми условиями:

а) строгим соблюдением протокола применения герметика (подготовка поверхности, адгезия, полимеризация) для достижения ретенции;

б) объективной системой оценки результата с использованием стандартизованных критериев (Ryge/USPHS);

в) контролем гигиены полости рта и мотивацией пациента к профилактике кариеса зубов.

4. Рекомендуется динамическое наблюдение за пациентами после герметизации (осмотры каждые 6–12 месяцев) для своевременной оценки состояния герметика и, при необходимости, его коррекции.

Литература

1. Журбенко В.А., Карлаш А.Е. Исследование распространенности и интенсивности кариеса зубов среди детей дошкольного возраста // Региональный вестник. 2020. № 5(44). С. 17–19.

2. Кисельникова Л.П., Бояркина Е.С. Принципы и подходы к профилактике и лечению фиссурного кариеса с позиции малоинвазивной стоматологии // Стоматология детского возраста и профилактика. 2009. № 2. С. 46–51.

3. Кисельникова Л.П., Ли В., Шевченко М.А. Оценка эффективности применения местной реминерализующей терапии на созревание эмали временных зубов // Клиническая стоматология. 2019. № 2(90). С. 4–8.

4. Реализация стоматологических профилактических мероприятий среди детского населения регионов Российской Федерации в 2021–2022 годах / О.О. Янушевич, Т.Е. Зуева, Л.П. Кисельникова и др. // Институт стоматологии. 2024. № 2(103). С. 6–8.

5. Терехова Т.Н., Чернявская Н.Д. Методы профилактики фиссурного кариеса // Медицинский журнал. 2021. № 1(75). С. 95–98.

6. Ahovuo-Saloranta A., Forss H., Walsh T. et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013, iss. 3. Art. no. CD001830. DOI: 10.1002/14651858.CD001830.pub4.

7. Gugnani N., Gugnani S. Are sealants effective in preventing caries in primary molars? *Evidence-Based Dentistry*, 2022, vol. 23(2), pp. 60–61. DOI: 10.1038/s41432-022-0262-y.

8. Simonsen R.J. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *Journal of the American Dental Association*, 1991, vol. 122(10), pp. 34–42.

9. Uribe S.E., Innes N., Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 2021, vol. 31(6), pp. 817–830. DOI: 10.1111/ipd.12783.

НИКИТИНА ЛУИЗА ИВАНОВНА – кандидат медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний и новых технологий, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (prop.stom.zab@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4893-0314>).

БАРДАСОВА ЮЛИЯ ВАЛЕРИЕВНА – ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний и новых технологий, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (julibardasova@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6897-9945>).

ДЖУРАЕВА ШАРОРА ФАЙЗОВНА – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний и новых технологий, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (dsharora@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0149-5653>).

Louise I. NIKITINA, Yulia V. BARDASOVA, Sharora F. DZHURAEVA

**CLINICAL EFFICACY OF SEALING
AND THE ROLE OF FLUORESCENCE DIAGNOSTICS
IN PREVENTIVE ASPECTS OF FISSURAL CARIES TREATMENT**

Key words: fissural caries, fissure sealing, primary school children, caries prevention, fluorescent diagnostics, SIROInspect, light-curing sealants.

Prevention of fissural caries in the first permanent molars during the period of mixed dentition remains highly relevant due to physiological immaturity of the enamel and complex morphology of fissures, which makes them highly susceptible to decay (up to 85.6% by the age of 9). Fissures sealing is the "gold standard" of prevention, and its modern development is associated with the introduction of methods for objective diagnosis of latent carious process.

The aim of the study was to evaluate the caries-preventive effectiveness of sealing fissures using the SIROInspect fluorescent detector in children aged 7–12 years.

Materials and methods. A prospective comparative study was performed (2021–2025). The main group included 56 patients who underwent fissures sealing on the first permanent molars after diagnosis using the SIROInspect detector and professional hygiene. The control group consisted of 34 persons who underwent routine examinations and hygiene training. Assessment by Ryge/USPHS criteria was carried out after 3, 6, 12, 24 months (simple blind method). The relative risk reduction index (RRR) was calculated. χ^2 Test² and Student's t-test ($p < 0.05$) were used for statistical processing.

Results. During the two-year follow-up, high sealing efficiency was demonstrated. Complete retention of the material (Ryge/USPHS class A) after 24 months was recorded in 52 of 56 teeth of the main group, which made 92.9%. The incidence of new carious lesions in fissures was statistically significantly lower in the main group compared to the control group, 1.8% and 29.4%, respectively ($p < 0.01$). The method's preventive effectiveness, calculated as a Relative Risk Reduction (RRR), reached 94.1%, which means a reduction in caries probability by more than 15 times. Preliminary diagnosis using SIROInspect fluorescence detector demonstrated its high diagnostic value: In 8 out of 46 teeth with open fissures (17.4%), hidden areas of demineralization were visualized that could not be detected during a standard examination. This required a change in tactics and minimal invasive preparation, followed by sealing these areas.

Conclusions. Sealing the fissures in the first permanent molars in children aged 7–12 years with SIROInspect pre-fluorescence diagnosis confirmed its high caries-preventive efficacy. The use of this comprehensive approach, including professional hygiene, objective fluorescence diagnostics and subsequent sealing, ensured complete material retention at the level of 92.9% and reduced the risk of developing new carious lesions by 15 times compared with the control group, which corresponds to a relative risk reduction (RRR) of 94.1%.

References

1. Zhurbenko V.A., Karlash A.E. *Issledovanie rasprostranennosti i intensivnosti kariesa zubov sredi detey doshkol'nogo vozrasta* [Study of the prevalence and intensity of dental caries among preschool children]. *Regional'nyy vestnik*, 2020, no. 5(44), pp. 17–19.
2. Kiselnikova L.P., Boyarkina E.S. *Printsipy i podkhody k profilaktike i lecheniyu fissurnogo kariesa s pozitsii maloinvazivnoy stomatologii* [Principles and approaches to the prevention and treatment of fissure caries from the perspective of minimally invasive dentistry]. *Stomatologiya detskogo vozrasta i profilaktika*, 2009, no. 2, pp. 46–51.
3. Kiselnikova L.P., Li V., Shevchenko M.A. *Otsenka effektivnosti primeneniya mestnoy remineralizuyushchey terapii na sozrevanie emali vremennykh zubov* [Evaluation of the effectiveness of local remineralizing therapy on the maturation of primary tooth enamel]. *Klinicheskaya stomatologiya*, 2019, no. 2(90), pp. 4–8.
4. Yanushevich O.O., Zueva T.E., Kiselnikova L.P. et al. *Realizatsiya stomatologicheskikh profilakticheskikh meropriyatiy sredi detskogo naseleniya regionov Rossiyskoy Federatsii v 2021–2022 godakh* [Implementation of dental preventive measures among the child population of the regions of the Russian Federation in 2021–2022]. *Institut stomatologii*, 2024, no. 2(103), pp. 6–8.
5. Terekhova T.N., Chernyavskaya N.D. *Metody profilaktiki fissurnogo kariesa* [Methods for preventing fissure caries]. *Meditssinskiy zhurnal*, 2021, no. 1(75), pp. 95–98.
6. Ahovuo-Saloranta A., Forss H., Walsh T. et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013, iss. 3, Art. no. CD001830. DOI: 10.1002/14651858.CD001830.pub4.

7. Gugnani N., Gugnani S. Are sealants effective in preventing caries in primary molars? *Evidence-Based Dentistry*, 2022, vol. 23(2), pp. 60–61. DOI: 10.1038/s41432-022-0262-y.

8. Simonsen R.J. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *Journal of the American Dental Association*, 1991, vol. 122(10), pp. 34–42.

9. Uribe S.E., Innes N., Maldupa I. The global prevalence of early childhood caries: A systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 2021, vol. 31(6), pp. 817–830. DOI: 10.1111/ipd.12783.

LOUISE I. NIKITINA – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases and New Technologies, Chuvash State University, Russia, Cheboksary (prop.stom.zab@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4893-0314>).

YULIA V. BARDASOVA – Assistant Lecturer, Department of Propaedeutics of Dental Diseases and New Technologies, Chuvash State University, Russia, Cheboksary (julibardasova@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6897-9945>).

SHARORA F. DZHURAEVA – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Propaedeutics of Dental Diseases and New Technologies, Chuvash State University, Russia, Cheboksary (dsharora@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0149-5653>).

Формат цитирования: Никитина Л.И., Бардасова Ю.В., Джураева Ш.Ф. Клиническая эффективность герметизации и роль флуоресцентной диагностики в профилактических аспектах курации fissурного кариеса [Электронный ресурс] // *Acta medica Eurasica*. 2026. № 1. С. 27–33. URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2026/1/3>. DOI: 10.47026/2413-4864-2026-1-27-33.