

Волгоградский государственный медицинский университет

На правах рукописи

Шагошева Асият Артуровна

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ НЕИНВАЗИВНОЙ ГЕРМЕТИЗАЦИИ
ФИССУР ЗУБОВ У ДЕТЕЙ

Научная специальность 3.1.7. Стоматология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор Маслак Елена Ефимовна

Волгоград – 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР ЗУБОВ	11
1.1. Распространенность кариеса зубов и локализация кариозных поражений у детей	11
1.2. Оценка состояния фиссур зубов	16
1.3. Герметизация фиссур как метод профилактики кариеса	19
1.4. Материалы и методы герметизации фиссур	22
1.5. Оценка эффективности герметизации фиссур	25
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	31
2.1. Дизайн и этапы исследования	31
2.2. Методы исследования	33
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ КРОСС-СЕКЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ...	43
3.1. Потребность детей в герметизации фиссур моляров	43
3.2. Согласие родителей на герметизацию фиссур у своих детей ...	47
3.3. Оценка поражения кариесом зубов у детей в зависимости от ранее проводившейся герметизации фиссур	51
3.4. Влияние кариесогенных факторов на отдаленные результаты герметизации фиссур, проводившейся у детей в стоматологических поликлиниках	53
ГЛАВА 4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР У ДЕТЕЙ ...	56
4.1. Результаты применения стеклоиономерных цементов (СИЦ) для неинвазивной герметизации фиссур моляров у детей	56
4.1.1. Результаты применения СИЦ во временных молярах ...	56
4.1.2. Результаты применения СИЦ в постоянных молярах ...	63

4.2. Результаты применения композитных герметиков химического и светового отверждения для герметизации фиссур моляров у детей	71
4.2.1. Результаты применения герметиков во временных молярах	71
4.2.2. Результаты применения герметиков в постоянных молярах	78
4.3. Результаты применения самопротравливающего самоадгезивного текучего композита (ССТК) для герметизации фиссур моляров у детей	91
4.3.1. Результаты применения ССТК во временных молярах ...	91
4.3.2. Результаты применения ССТК в постоянных молярах ...	99
ГЛАВА 5. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР ЗУБОВ У ДЕТЕЙ	108
5.1. Сравнительная оценка клинических результатов применения различных материалов для герметизации фиссур временных моляров	108
5.2. Сравнительная оценка клинических результатов применения различных материалов для герметизации фиссур постоянных моляров	111
5.3. Клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур во временных молярах	115
5.4. Клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур в постоянных молярах	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	120
ВЫВОДЫ	131
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	133
СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ	134
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	136

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Профилактика кариеса зубов у детей является одной из важнейших и обсуждаемых проблем в стоматологии [34,165,199]. В детском возрасте кариесом поражаются, чаще всего, фиссуры моляров [121,208]. Основным методом профилактики кариеса окклюзионных поверхностей моляров является герметизация фиссур [80,97].

В настоящее время герметизация фиссур проводится не только для профилактики фиссурного кариеса, но и для редукции начальных форм кариеса и лечения кариеса дентина на окклюзионных поверхностях зубов [202]. Однако основное внимание уделяется герметизации фиссур постоянных зубов, исследований, посвященных герметизации фиссур временных зубов недостаточно [47,51,80,142].

Большое внимание уделяется диагностике состояния фиссур зубов и герметиков, предлагаются различные критерии оценки и методы [4,179,190]. Используются различные материалы и технологии герметизации фиссур зубов [65,154,155], однако данные авторов противоречивы. Не подтверждено преимущество какого-либо материала для герметизации фиссур над другими материалами [97].

В последнее время при оказании стоматологической помощи детям предпочтение отдается дружелюбным методам (без применения бормашины). В связи с этим возникает потребность более пристального изучения методов неинвазивной герметизации фиссур зубов, как для профилактики, так и для лечения начальных форм кариеса [25,107].

В проблеме герметизации фиссур зубов остается много нерешенных вопросов. Не определен выбор популяций для герметизации фиссур на основании групповой оценки риска, не разработаны показания к герметизации фиссур временных моляров. Дискуссионными является вопросы диагностики состояния

фиссур, герметизации фиссур в полностью прорезавшихся молярах, подготовки поверхности фиссур к герметизации и изоляции во время процедуры, выбора материала для герметизации и определения сроков повторных осмотров после герметизации [97,175,193,196].

Большинство исследователей эффективность герметизации фиссур зубов оценивают по показателям сохранности герметика в течение 1-2 лет после процедуры, лишь некоторые авторы приводят данные о сохранности герметика в течение более длительного срока наблюдения [155]. Однако недостаточно данных о главных критериях эффективности герметизации фиссур: предупреждении первичного кариеса и профилактике прогрессирования имеющегося кариозного поражения на окклюзионной поверхности. Недостаточно также данных о клинико-экономической эффективности материалов, применяемых для герметизации фиссур зубов у детей различного возраста.

Степень разработанности темы исследования

Эпидемиологии стоматологических заболеваний посвящено большое количество исследований, однако сведения о локализации кариозных поражений у детей различного возраста ограничены [11,39,85,138,144,150]. Герметизация ямок и фиссур зубов является признанным методом профилактики кариеса [57,74,82,185,195]. Для герметизации фиссур зубов выпускается большое количество материалов. В то же время, сведения об их сравнительной эффективности противоречивы [80,186,201]. Крайне мало данных о применении новых самопротравливающих и самоадгезивных материалов для герметизации фиссур зубов у детей. Недостаточно сведений об эффективности силантов и стеклоиономерных цементов отечественного производства в профилактике кариеса методом неинвазивной герметизации фиссур зубов у детей различного возраста, о результатах неинвазивной герметизации фиссур в зависимости от наличия признаков начального кариеса эмали. Не изучена клинико-экономическая эффективность применения различных материалов для герметизации фиссур временных зубов у детей. Все эти данные определили актуальность темы исследования.

Цель исследования: повышение эффективности профилактики фиссурного кариеса путем обоснования выбора материала для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей различного возраста.

Задачи исследования:

1. Определить потребность детей разного возраста в герметизации фиссур временных и постоянных моляров и комплаентность родителей в отношении данной процедуры.

2. Оценить распространенность и интенсивность фиссурного кариеса временных и постоянных моляров у детей в зависимости от проводившейся ранее (на массовом стоматологическом приеме) герметизации фиссур и наличия кариесогенных факторов.

3. Применить стеклоиономерные цементы (отечественного и зарубежного производства) для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров и оценить результаты в зависимости от первоначального состояния эмали.

4. Провести у детей неинвазивную герметизацию фиссур временных и постоянных моляров композитными герметиками химического и светового отверждения и определить результаты в сравнительном аспекте.

5. Применить самопротравливающий самоадгезивный текучий композит для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей и оценить результаты в зависимости от предварительного использования адгезива.

6. Определить сравнительную клиническую и клинико-экономическую эффективность применения различных материалов для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей.

Научная новизна исследования

Впервые проведено сравнительное исследование клинической эффективности неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров с использованием стеклоиономерных цемента, силантов светового и химического отверждения, самопротравливающего самоадгезивного текучего композита у детей с различным состоянием эмали фиссур. Впервые, на основании данных клинического обследования и оценки показателей лазерной

флюоресценции, определена потребность детей разного возраста в герметизации фиссур временных и постоянных зубов, установлена комплаентность родителей в отношении герметизации фиссур у своих детей. Получены новые данные о распространенности и интенсивности фиссурного кариеса временных и постоянных моляров у детей в зависимости и проводившейся ранее (в условиях массового стоматологического приема) герметизации фиссур и наличия кариесогенных факторов. Впервые проведена сравнительная оценка клинико-экономической эффективности применения различных материалов для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей, определены наиболее клинически эффективные и экономически выгодные материалы.

Практическая значимость результатов исследования

Показатели потребности детей различного возраста в герметизации фиссур временных и постоянных моляров и данные о комплаентности родителей в отношении применения этой профилактической процедуры могут быть использованы при планировании профилактических программ и стоматологической помощи детскому населению. Доказана эффективность неинвазивной герметизации фиссур при начальных кариозных поражениях эмали, что расширит показания к проведению данной профилактической процедуры у детей. На основании сравнительной клинико-экономической оценки результатов применения различных материалов для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных зубов у детей определены наиболее эффективные материалы и обоснованы рекомендации по их применению.

Основные положения, выносимые на защиту

1. В результате анализа данных кросс-секционного исследования определена потребность в герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей различного возраста. В герметизации фиссур временных моляров нуждались, преимущественно, дети в возрасте 1-3 лет (51,2%), особенно при кариозных поражениях резцов верхней челюсти. В герметизации фиссур постоянных моляров нуждались, преимущественно, дети в возрасте 6 лет (85,7%) и 7-11 лет (70,2-79,7%).

Установлена недостаточная комплаентность родителей в отношении данной профилактической процедуры. Согласие на герметизацию фиссур моляров у своих детей родители давали чаще в государственных стоматологических организациях, чем в негосударственных.

2. Клиническая эффективность неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров обусловлена, преимущественно, видом герметизирующего материала. Во временных зубах противокариозная эффективность более 95% выявлена через 24 месяца после герметизации фиссур стеклоиономерными цементами, композитным герметиком химического отверждения и ССТК с предварительным применением самопротравливающего адгезива (ССТК-F). В постоянных зубах наиболее высокую противокариозную эффективность имели СИЦ и ССТК-F.

3. Наибольшей клинико-экономической эффективностью, по критерию CER (соотношение затрат и клинической эффективности) обладал стеклоиономерный цемент отечественного производства. Другие материалы требовали более высоких экономических затрат при аналогичной или меньшей клинической эффективности.

Методология и методы диссертационного исследования

Методология работы базировалась на соблюдении основных принципов биоэтики и научного поиска, структурировании этапов исследования. На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета, у родителей получены письменные информированные согласия на участие детей в исследовании. В работе применены методы кросс-секционного стоматологического обследования детей, интервьюирования родителей, проспективного рандомизированного клинического исследования в параллельных группах, лабораторного исследования, компаративного и клинико-экономического анализа. Статистическая обработка данных проводилась с помощью стандартных пакетов программ Excel (Microsoft, 2020).

Апробация результатов исследования

Материалы исследования доложены и обсуждены на региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях и

конгрессах: III Международная научно-практическая конференция «Современная детская стоматология и ортодонтия» (Санкт-Петербург, 2020), Volga Dental Summit (Волгоград, 2021), Нижневолжский стоматологический форум (Волгоград, 2021, 2022), V научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы стоматологии» (Киров, 2021), XXIX Международный онлайн симпозиум «Инновационные технологии в стоматологии» (Омск, 2021), XVII Международная научно-практическая конференция «Стоматология детского возраста и профилактика стоматологических заболеваний» (Санкт-Петербург, 2021), XLVI Всероссийская научно-практическая конференция СТАР «Актуальные проблемы стоматологии» (Москва, 2022), V Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы стоматологии детского возраста» (Казань, 2022), VII Арктический стоматологический форум (Архангельск, 2022), XLVII Всероссийская научно-практическая конференция «Стоматология XXI века» (Москва, 2022), III международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы профилактики стоматологических заболеваний и детской стоматологии» (Ташкент, 2022). Результаты исследования обсуждены на совместном заседании кафедр стоматологии детского возраста, терапевтической стоматологии, пропедевтики стоматологических заболеваний, хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии Волгоградского государственного медицинского университета (Волгоград, 2022).

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 9 научных работ, из них 6 в научных журналах, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ.

Внедрение

Результаты исследования внедрены в практическую работу врачей-стоматологов детских и врачей-стоматологов общей практики в стоматологических поликлиниках г. Волгограда (ГАУЗ «Детская клиническая стоматологическая поликлиника №2», ГАУЗ «Стоматологическая поликлиника №8»), в учебный

процесс кафедры стоматологии детского возраста ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России.

Личное участие автора в получении научных результатов

Автор самостоятельно провел анализ источников отечественной и зарубежной научной литературы, стоматологическое обследование детей, интервьюирование родителей, герметизацию фиссур временных и постоянных моляров у детей, динамическое двухлетнее наблюдение детей и оценку результатов герметизации фиссур, экспериментальное исследование и клинико-экономические расчеты, статистическую обработку и анализ полученных данных.

Соответствие научной тематике вуза

Диссертационное исследование выполнялось в соответствии с планом научной деятельности ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России в рамках научной темы кафедры стоматологии детского возраста «Современные методы профилактики и лечения врожденной и приобретенной патологии челюстно-лицевой области», номер НИОКТР АААА-А17-117062010057-8.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 3.1.7. Стоматология, п. 1 - Изучение этиологии, патогенеза, эпидемиологии, методов профилактики, диагностики и лечения поражений твердых тканей зубов (кариес и др.), их осложнений.

Структура и объем диссертации

Работа изложена на 158 стр. компьютерного текста, включает введение, обзор литературы, главу с описанием материала и методов исследования, три главы собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, список литературы, 28 таблиц и 68 рисунков.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР ЗУБОВ

1.1. Распространенность кариеса зубов и локализация кариозных поражений у детей

Кариес зубов относится к основным стоматологическим заболеваниям, имеющим высокую распространенность [1,10,31,39,71,144,172,197]. Среди всех болезней, обременяющих системы здравоохранения всех стран мира, кариесу отведено 10 место. Нелеченый кариес постоянных зубов имеют более 2 миллиардов взрослых, временных зубов – более 600 миллионов детей [135]. Несмотря на снижение заболеваемости кариесом детей в развитых странах, кариес остается важной проблемой общественного здравоохранения во всех странах [67,168,202].

Эпидемиологии кариеса зубов посвящено большое количество исследований [2,9,32,33,46,54,59,63,73,81,96,122,167,171,184,187,190,194,200,209]. У детей распространенность кариеса различается, в зависимости от географического расположения региона, климатических условий, содержания фтора в питьевой воде и социально-экономического уровня страны [7,23,144,172,200].

По данным Seow W.K., 2018, и других авторов, наибольшая распространенность раннего детского кариеса (ЕСС, Early Childhood caries) выявляется среди бедных и социально незащищенных групп [173,190].

В Китае, по данным Li J. et al., 2020, у детей 3-5 лет распространенность ЕСС составляла 68,3%, интенсивность поражения временных зубов по индексу кпу – 4,36, а количество пломбированных зубов в структуре кпу составляло всего 1,2% [149]. Другие авторы сообщали о более высокой распространенности (78,2%) ЕСС в Китае при кпу=5,61 [150].

О высокой распространенности (до 98%) ЕСС в отдельных провинциях Канады сообщали Pierce A. et al., 2019 [173]. Anil S., Anand P.S., 2017, Индия, сообщали высокой (85%) распространенности ЕСС среди детей из обездоленных

групп населения [101]. Также высока (90%) распространенность кариеса временных зубов у детей 5-12 лет в Индонезии [96], у 4-летних детей во Вьетнаме (88,3%) [129]. У детей 6 лет в Монголии распространенность кариеса составляла 89% при кпу 6,9 и потребности в лечении 99,7% [37].

В Малайзии распространенность ЕСС у детей составляла в 3-6 лет 64,9% (кп=3,56) [147], 5-6 лет – 98,1% [183], 7-11 лет – 44,6% [137]. В Бразилии у детей 3-4 лет распространенность кариеса составляла 67,7% [169], в Эквадоре у детей 6 лет и младше – 65,4% [194]. В Тринидад и Тобаго у детей 3-5 лет распространенность ЕСС составляла 50,3% [171].

Значительно ниже была распространенность ЕСС в США и Европейских странах. В США у детей 2-5 лет соответствующий показатель составлял 23,0% [121], в Греции у детей 2,5-5,9 лет – 10,0% [174]. В Италии распространенность ЕСС у детей 3-5 лет в 2014 г. составляла 21,7%, кпу 0,51, кпуп 0,99 [164]. В 2019 и 2021 гг. распространенность кариеса снизилась до 8,2-9,3% [122]. По данным Colombo S. et al., 2019, распространенность кариеса у детей до 2 лет составляла 2,9%, 2-3 лет – 6,2%, 4-5 лет – 14,7% [117].

Однако в восточно-европейских странах распространенность ЕСС была выше, чем в западноевропейских странах. У трехлетних детей в Польше показатель распространенности кариеса составлял 64,5% (кпу=1,85, кпуп=2,99) [165]. В Германии распространенность ЕСС у 6-7-летних детей составляла 44%, у 10-летних – 41,4% [184,187].

На основании изучения 915 публикаций 1999-2019 гг. по эпидемиологии ЕСС в США, Бразилии, Индии и других странах, Abdelrahman et al., 2021, пришли к выводу о высокой распространенности ЕСС в большинстве стран. Однако была также выявлена высокая вариабельность показателя, от 1% до 96%. У детей младше 3 лет самая высокая распространенность кариеса была в Южной Корее (54%), у детей старше 3-6 лет – в Боснии (81%) [95].

В Узбекистане в Бухарской области у детей 1-1,5 лет распространенность кариеса составляла 10-15%, в возрасте 3-4 лет у девочек 52,4%, у мальчиков 74,5%, у 6-летних детей 74,4% и 86,5% соответственно [24]. В Киргизии в возрасте до 2

лет выявлен кариес зубов у 21,7% детей, в 3 года – 77,7%, 5-6 лет – 85,4%, значение индекса кпу составляло 3,2, 3,6 и 4,3 соответственно [63].

Высокая распространенность ЕСС наблюдается во многих регионах России. В Курске распространенность кариеса у детей 2-6 лет составила 87,1-96% [16], в Уфе у 6-летних – 92,2% [2]. По данным С.Ю. Косюга, 2015, в г. Нижний Новгород распространенность кариеса временных зубов у детей 6 лет составляла 41%, интенсивность по кпу – $5,04 \pm 0,65$ [27]. В Волгограде также отмечается высокая распространенность кариеса у детей 1-3 лет [64]. По данным Л.Ф. Онищенко и соавт., 2015, 2016, распространенность кариеса временных зубов составляла у 3-летних детей 38%, 6-летних – 79,8% [59,166].

По данным Kazeminiya M., 2020, в мире распространенность кариеса временных зубов составляет 46% и постепенно увеличивается [138]. Tinanoff N. et al., 2019, считают, что несмотря на высокую распространенность, лечение кариеса временных зубов проводится редко, что значительно снижает качество жизни детей [197].

Большинство кариозных поражений временных зубов у детей 3-5 лет локализовались в молярах [122]. По данным Камаловой Ф.Р., 2019, у детей 3-6 лет в молярах локализовались 85% кариозных поражений [24]. Кариозные поражения во временных молярах часто локализовались в области фиссур на окклюзионной поверхности [80,108].

В постоянных зубах у детей также наблюдалось повышение распространенности кариеса с возрастом, однако уровни распространенности были различными в разных странах, в среднем – 53,8% [138]. Schill H. et al., 2021, установили, что в Баварии, Германия, распространенность кариеса постоянных зубов составляла 16,1% у 10-летних, 38,5% у 12-летних и 35,4% у 15-летних [187]. По данным Schmoedel J. et al., 2019, в Германии у 12-летних детей распространенность кариеса составляла 21,2%, а индекс КПУ 0,4 [188].

В Украине у детей 11-17 лет распространенность кариеса составляла 94,8% [18]. В Монголии у детей 6 лет распространенность кариеса постоянных зубов

составляет 9%, у 12-летних – 65,3%, КПУ – 0,1 и 2,34; в лечении кариеса нуждались 95,8% детей [37].

Высокая распространенность кариеса постоянных зубов выявлена у детей Санкт-Петербурга: у 6-летних – 48%, 12-летних – 85%, 15-летних – 88%, индекс КПУ составлял 2,32, 3,58 и 3,89 соответственно [73]. В г. Уфа распространенность кариеса у постоянных зубов у 6-летних составляла 18,6%, 12-летних – 84,3%, 15-летних – 88,2%, КПУ – 0,27, 2,83 и 4,04 соответственно [2].

В г. Ульяновск распространенность кариеса постоянных зубов повышалась с 33% у 7-летних до 92,9% у 12-летних, величина КПУ составляла 0,35 у 7-летних и 5,48 у 17-летних [81]. В г. Нальчик распространенность кариеса постоянных зубов составляла у детей 6-7 лет – 33,5%, 8-9 лет – 64,3%, 10-11 лет – 89,4% [45].

В Нижнем Новгороде у 6-летних детей распространенность кариеса постоянных зубов составила 61%, у 12-летних – 80%, при интенсивности поражения по КПУ $0,48 \pm 0,14$ и $2,65 \pm 0,52$ соответственно [27]. После многолетнего проведения профилактических программ распространенность кариеса постоянных зубов в разных районах города составляла у 12-летних 44-60%, 15-летних – 40-56%, однако интенсивность поражений находилась на высоком уровне – $3,5 \pm 0,02$ – $4,4 \pm 0,12$ и $5,8 \pm 0,17$ – $6,5 \pm 0,21$ соответственно [28]. В Волгограде распространенность кариеса постоянных зубов повышалась с 2,0% у 6-летних до 66,1% у 12-летних и 78,2% у 15-летних [61,167].

По данным Хамадеевой А.М. и Горячевой В.В., 2013, наибольший прирост кариеса наблюдался у детей 7-9 лет за счет поражения первых постоянных моляров и у детей 10-12 лет за счет поражения вторых постоянных моляров и премоляров [81]. Распространенность кариеса в прорезавшихся первых постоянных молярах составила у 6-летних 29,6%, 7-летних 60,3%, 8-летних – 68,5% [70]. Наиболее часто кариесом поражаются окклюзионные поверхности моляров, естественные ямки и фиссуры [22,78,104].

В первых постоянных молярах более 50% кариозных поражений в области фиссур зубов развиваются в первые 1-1,5 года после прорезывания. В возрасте 7 лет кариес фиссур имеют 70% детей, 12 лет – более 85% [24]. В Беларуси у детей

7-10 лет более 80% детей имеют пораженные кариесом фиссур первых постоянных моляров [29]. Активные кариозные поражения чаще развиваются в прорезывающихся зубах, чем в полностью прорезавшихся [109].

Риск развития кариеса в прорезывающихся постоянных молярах (не достигших окклюзионной линии) во много раз выше, чем полностью прорезавшихся, причем многие начальные кариозные поражения на окклюзионной поверхности, возникшие в период прорезывания, сохраняют свою активность после завершения процесса прорезывания зуба [100,206,207]. Также определяется повышенный риск прогрессирования неактивных начальных кариозных окклюзионных поражений и образования кариозной полости в течение 4-5-лет после полного прорезывания зубов [207].

Кариес фиссур первых постоянных моляров занимает первое место в структуре кариозных поражений фиссур постоянных зубов и составляет более 70% из общего числа поражений [69]. Пораженность фиссур первых постоянных моляров кариесом через 6 месяцев после прорезывания значительно выше среди детей с кп ≥ 5 (45%), чем у детей с кп < 5 (37%), между распространенностью кариеса фиссур и "кп" выявлена корреляционная связь средней силы ($r = 0,64$) [21]. Через год после неинвазивной герметизации 88% зубов сохраняют интактные фиссуры, тогда как без герметизации интактными остаются только 44% фиссур, а в 56% случаев развивается кариес [57].

Таким образом, можно констатировать, что большинство детей во многих странах мира имеют кариозные зубы. Кариес зубов поражает, чаще всего, моляры, а кариозные поражения локализуются, преимущественно в области естественных ямок и фиссур. Поэтому проблема профилактики кариеса зубов у детей, особенно профилактики фиссурного кариеса, остается актуальной проблемой современной стоматологии. Для решения проблемы профилактики кариеса необходим комплексный подход и индивидуализация программ профилактики [10,14,26,34].

1.2. Оценка состояния фиссур зубов

Диагностика состояния фиссур зубов является сложной задачей [118]. Использование для оценки фиссур зондирования с помощью острого зонда (симптом «застревания» зонда в фиссуре) признано деструктивным недостоверным методом, нарушающим целостность эмали и способствующим развитию кариеса [161]. В процессах диагностики и принятия решений рекомендуется использовать критерии ICDAS (International Caries Detection and Assessment System), позволяющие учитывать начальные кариозные поражения и наличие в фиссурах герметика [161]. По данным Тереховой Т.Н. и соавт., 2018, чувствительность обычной визуально-инструментальной оценки состояния фиссур по критериям ВОЗ составляет 20,7%, специфичность – 53,3%, метода диагностики по критериям ICDAS – 65,2% и 71,6%, ICDAS и магнификации (бинокулярная лупа) – 77,9% и 53,0% [77].

Рентгенография для диагностики окклюзионных кариозных поражений используется редко, хотя некоторые авторы рекомендуют использовать конусно-лучевую компьютерную томографию [15]. По данным Pontes L. et al., 2019, ценность рентгенографического метода для диагностики кариозных поражений во временных молярах переоценена и мало влияет на принятие решений, по сравнению с традиционной визуальной оценкой [177]. Многие авторы считают, что рентгенография у детей дошкольного возраста приносит больше вреда, чем пользы, и стоматологи должны использовать в рутинной практике, преимущественно, визуальную оценку [99,178]. В исследовании Mendes F.M., 2012, также не выявлено преимуществ применения рентгенографии и лазерной флюоресценции для диагностики кариеса во временных зубах, по сравнению с визуальным исследованием [159].

Carvalho J.C. et al, 2017, для оценки активности кариеса фиссур постоянных зубов предложили использовать индекс видимой бляшки на окклюзионной поверхности VOPI (Visible Occlusal Plaque Index) с 4-бальной шкалой оценки.

Отсутствие налета (0 баллов) или тонкий налет (1 балл) отражают субклинический уровень кариозного поражения фиссур или наличие неактивных начальных кариозных поражений. Толстый слой налета (2 балла) и очень толстый, обильный налет (3 балла) показывают наличие активных кариозных поражений. Клинические исследования выявили негативную взаимосвязь между количеством налета и наличием здоровой окклюзионной поверхности у детей. Авторы предлагают использовать индекс VOPI как дополнительный инструмент оценки активности кариозных поражений окклюзионной поверхности [110].

Holtzman J.S. et al., 2014, предлагают использовать оптическую когерентную томографию для диагностики состояния фиссур без и с наличием силанта, основываясь на высокой чувствительности, специфичности и прогностической ценности метода [128].

Метод лазерной флюоресценции широко применяется для диагностики состояния фиссур зубов [5,86]. По данным Доценко А.В., 2015, диагностика состояния фиссур зубов с помощью метода лазерной флюоресценции точнее, чем визуально-инструментальный метод [13]. Наоборот, по мнению Diniz M.B. et al., 2019, применение для диагностики состояния окклюзионной поверхности временных моляров критериев ICDAS дает более точные результаты, чем использование светоизлучающих диодов, лазерной флюоресценции и количественной свето-индуцированной флюоресценции (QLF, quantitative light-induced fluorescence) [119]. О преимуществе визуальной оценки над методами, использующими флюоресценцию, в диагностике окклюзионного кариеса сообщают и другие авторы [179].

Предлагается оценка состояния фиссур зубов по данным о электровозбудимости пульпы, при этом значения до 8 мкА соответствуют здоровой эмали в области фиссур зубов, 7-12 мкА – интактной фиссуре с незавершенной минерализацией эмали, 11-25 мкА – начальному кариесу [56].

Иванова Г.И. и соавт., 2016, приводят обзор исследований, подтверждающих значение измерения электропроводности эмали для диагностики состояния фиссур зубов [19]. Измерение электропроводности в сравнении со

среднестатистическими показателями электропроводности эмали в различных участках зубов помогает проводить раннюю диагностику патологических состояний и своевременно назначать пациентам профилактические меры [20].

Результаты визуальной оценки и оценки трехмерных отсканированных 3D изображений фиссур зубов были одинаковыми [160]. Доменюк Д.А., Давыдов Б.Н., 2019, сообщают о возможности применения микрокомпьютерной томографии для диагностики ранних форм кариеса у детей дошкольного возраста [12]. Однако многие авторы считают, что рентгенографические методы исследования следует с осторожностью применять в детском возрасте из-за генотоксического и цитотоксического эффектов [102].

Трансиллюминация близкого к инфракрасному света, лазерная флюоресценция, рентгенография и импедансная спектроскопия хорошо выявляют скрытые кариозные полости в дентине, однако имеют невысокую чувствительность в выявлении начального кариеса эмали на окклюзионной поверхности зубов. Методы рекомендуются в дополнение к визуальному исследованию для повышения точности диагностики состояния фиссур [152]. QLF рекомендуется к применению для дифференциальной диагностики кариозных и некариозных пигментированных фиссур [146]. Разработана система оценки QLF-изображений для диагностики начальных кариозных поражений на окклюзионной поверхности зубов [132].

Drancourt N. et al., 2019, подразделили методы диагностики активности кариозных поражений на 4 группы: комбинация визуальных и тактильных методов (1), аппаратные методы, основанные на оценке pH (2), флюоресценции (3) и биолюминесценции (4). Авторы выявили большое разнообразие в протоколах и дизайне исследований, характеристиках популяций и групп исследования, групп и поверхностей зубов, сравнениях с золотым стандартом и критериях оценки, что затрудняет применение новых методов на практике [120].

Предлагается использование внутриротовой камеры VistaCam IX Proof, которая позволяет создать 120-кратное увеличение, улучшить визуализацию кариозных поражений и повысить точность диагностики [38]. Сравнительные

исследования показали недостатки и преимущества различных методов диагностики состояния фиссур постоянных зубов и выявили низкую согласованность визуальной оценки по критерию ICDAS-II и метода флюоресценции с помощью камеры VistaCam IX Proof (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany). Авторы предупреждают, что применение дополнительных аппаратных методов для диагностики кариеса нередко ведет к гипердиагностике, особенно при оценке фиссур, может вести к избыточному лечению [41,158,192].

1.3. Герметизация фиссур как метод профилактики кариеса

Герметизация фиссур является одним из значимых методов профилактики кариеса [35,53,68,76,130,151,193]. В предупреждении кариеса окклюзионной поверхности временных моляров герметизация фиссур более эффективна, чем применение фторидного раствора, диаминфторида серебра или глубокого фторирования [51,80].

Развитию кариеса в области естественных ямок и фиссур зубов способствует недостаточная минерализация зубов после прорезывания, которая может регистрироваться в фиссурах постоянных зубов до 5,5 лет [136]. В глубоких ямках и фиссурах, особенно имеющих колбовидные расширения, задерживаются остатки пищи, формируется зубная биопленка и мягкий зубной налет [4,107,206]. В зубах, которые в процессе прорезывания находятся ниже окклюзионной линии, не вступают в контакт с антагонистами, затруднен процесс самоочищения, в таких зубах глубокие фиссуры плохо очищаются во время обычной чистки зубов [100, 109,110]. Прием пищи, содержащей легкоусвояемые углеводы, запускает процесс развития кариеса в области ямок и фиссур зубов [62,125]. В основе этого процесса лежат экологические изменения зубной биопленки, в которой образуется кислая среда за счет ферментативной переработки бактериями углеводов до стадии кислоты. В кислой среде идет интенсивное размножение кариесогенной

микрофлоры, продукция кислот усиливается и приводит к деминерализации эмали. Воздействие бактериальных ферментов реализуется в разрушении белковых и мукополисахаридных связей эмали, вымыванию кальция и фосфатов, и, в конечном итоге, образованию кариозной полости [105,115,195].

Для предотвращения образования зубной биопленки предложен метод герметизации фиссур зубов [41,48,82,185]. Герметизирующий материал создает физический барьер между эмалью зуба и внешней средой, препятствуя тем самым накоплению в ямках и фиссурах остатков пищи, образованию зубного налета и биопленки [3,58]. Наличие в герметизирующем материале фторидов, способных выделять ионы фтора, ведет к подавлению жизнедеятельности и ферментативной активности кариесогенных бактерий, способствует реминерализации участков деминерализованной эмали [17,42,176]. Однако, по данным Muller-Boll et al., 2018, не выявлено существенных различий в результатах герметизации фиссур постоянных зубов между герметиками, содержащими и не содержащими фторид [163]. Герметизация фиссур снижала риск развития фиссурного кариеса независимо от содержания фторида в герметике [106,114,163].

Герметизация фиссур относится к самым эффективным методам профилактики кариеса, снижая прирост кариеса в области фиссур более чем на 95% [29]. Несмотря на очевидные преимущества метода, вопрос о герметизации фиссур и ямок зубов для профилактики кариеса до сих пор остается дискуссионным [134,203]. Одни авторы сообщают о хороших результатах герметизации фиссур временных и постоянных зубов [74,163]. Другие исследователи не находят разницы между частотой поражения кариесом герметизированных и негерметизированных зубов [112]. По данным системного обзора и метаанализа Li, F., et al., 2020, эффективность применения фиссурного силанта и фторидного лака давали одинаковый эффект в профилактике фиссурного кариеса первых постоянных моляров через 2-3 года наблюдения [148]. О неудовлетворительных результатах применения СИЦ двойного отверждения для неинвазивной герметизации фиссур зубов сообщают Расулова М.М., Садикова И.Я., 2019 [69].

Распространенность практического использования метода герметизации фиссур существенно отличается в разных странах и регионах одной страны. Например, в Монголии количество детей с герметизированными фиссурами крайне низкое (1,1% среди 6-летних и 4,5% среди 12-летних) [37,40]. В Южной Корее герметизация фиссур первых и вторых постоянных моляров у детей 6-18 лет была включена в национальную программу страхования. В результате увеличилось количество детей, имеющих силанты с 27,8% до 35,5%, количество силантов на 1 обследованного повысилось с 0,4 до 0,8, снизилась распространенность кариеса с 68,4% до 59,3%, интенсивность кариеса с 2,0 до 1,5 [115]. В Волгограде во время эпидемиологического стоматологического обследования детей герметизированные фиссуры выявлены во временных зубах у 0,3% 3-летних и 25,1% 6-летних, в постоянных зубах у 18,4% 6-летних и 44,5% 12-летних. Среди сельских жителей герметизированные фиссуры зубов выявлялись значительно реже, чем у городских сверстников [59,60,61]. В Мещанском районе Центрального административного округа г. Москва, где проводилась комплексная программа профилактики кариеса, количество постоянных моляров с герметизированной жевательной поверхностью составляло у детей в возрасте 8 лет – 0,40, 9 лет – 0,93, 10 лет – 0,71, 15 лет – 0,80, 16 лет – 1,03, 17 лет – 1,31 в расчете на 1 ребенка [32,33].

Спорным остается вопрос о применении неинвазивной герметизации. Степанова Т.С., 2011, предлагает проводить неинвазивную герметизацию в постоянных зубах у детей в следующих случаях: хорошая гигиена рта, 1-2 группа здоровья, компенсированная форма кариеса, закрытые или открытые фиссуры без пигментации, без признаков кариозного поражения фиссур и контактных поверхностей зубов, без задержки зонда в фиссуре [75]. Другие авторы приводят результаты о высокой эффективности неинвазивной герметизации фиссур первых постоянных моляров у детей [57]. При использовании лазерной флюоресценции, при показаниях прибора до 14 рекомендуется проводить неинвазивную герметизацию, более 14 – инвазивную [13]. По данным Шаковец Н.В., 2018, герметизация фиссур у детей 1-3 лет значительно снижает риск прогрессирования начальных кариозных поражений (без образования полости) [88].

Согласие родителей с проведением герметизации фиссур у детей зависит от уровня образования, наличия у родителей кариозных поражений, количества детей в семье [103,113,115]. На наличие у детей герметизированных фиссур зубов влияет уровень дохода в семье [98,115]. По данным Blumer S. et al., 2018, высокий уровень удовлетворенности от применения силантов для герметизации фиссур у детей имели 78,1% родителей [103]. Однако, Lakshmanan L. и Gurunathan D., 2020, установили, что знания родителей и их согласие с герметизацией фиссур у своих детей отличаются: несмотря на согласие 71% родителей с тем, что герметизация фиссур эффективно предупреждает кариес, только 34% детей получили эту профилактическую процедуру [145]. В исследованиях многих авторов показано, что врачи-стоматологи, несмотря на знания о профилактической ценности герметизации фиссур и ямок зубов у детей, недостаточно применяют этот метод в рутинной практической работе [139,170,198]. Polk et al., 2018, установили, что многие стоматологи боятся ответственности (33%), не уверены в своих навыках по герметизации фиссур (23-47%), не знают об эффективности различных материалов (50%) и рекомендациях ведущих научных школ (58%) [175].

1.4. Материалы и методы герметизации фиссур

Традиционными материалами для герметизации фиссур зубов являются композитные силанты химического и светового отверждения [43,116]. Однако технология их применения достаточно сложная, требует тщательного очищения зубов и изоляции от ротовой жидкости, предварительного протравливания эмали, что трудно выполнить у детей, особенно в прорезывающихся зубах [107]. Подчеркивается необходимость использования качественной полимеризационной системы и важность соблюдения времени отверждения композитного силанта для уменьшения потенциального вреда от остаточного мономера [124]. Результаты герметизации фиссур зависят от соблюдения техники процедуры [107].

Применяются силанты различающиеся по степени прозрачности, окрашенные в цвета эмали или контрастные цвета (белый, розовый) [68,76,78,116].

Различная степень наполненности определяет текучесть и прочность силантов. При исследовании наполненного силанта (Helioseal F, Ivoclar Vivadent) и ненаполненного силанта (Clinpro, 3M ESPE) установлено, что через год после герметизации первых постоянных моляров у детей 6-9 лет полная ретенция герметика составляла 53,57% и 64,29%, частичная – 37,50% и 32,14%, полная утрата – 8,83% и 3,57% соответственно, однако различия не были значимыми статистически [182].

Силанты также отличаются по способности к выделению фторида. По показателям теста эмалевой резистентности состояние эмали улучшалось после герметизации фиссур временных моляров у 3-летних детей фторидсодержащим герметиком [84]. Использование самопротравливающих фторвыделяющих герметиков позволило упростить процедуру герметизации и сократить время выполнения процедуры, при этом адгезия материала была сходной с адгезией традиционных силантов к протравленной эмали зубов [6].

Для герметизации фиссур используются также текучие композиты и компомеры, которые имеют более высокую прочность и косметические свойства, по сравнению с силантами [43,68,76,78]. По физико-механическим, адгезионным и эстетическим характеристикам отечественные текучие композиты «Эстерфил-Са», «Эстерфил-Са/F» и «Эстерфил-ФОТО» близки к зарубежным герметикам («Delton FS» и «UltraSeal XT Plus»), а способность к выделению ионов кальция и фтора повышает их профилактическую эффективность [31,65].

Разрабатываются новые силанты, обогащенные наногидроксиапатитом и нано-аморфным фосфатом кальция, которые имеют высокий реминерализующий потенциал и механическую прочность [199]. Сообщается, что силанты, обогащенные аморфным фосфатом кальция способны подавлять деминерализацию эмали [205]. Однако эти исследования, выполненные, в основном, *in-vitro*, требуют дальнейших клинических исследований.

Для улучшения ретенции силантов, композитов и компомеров применяют предварительное протравливание эмали ортофосфорной кислотой [43,68,76,78]. Применение магнитного поля для предварительной обработки однокомпонентных светоотверждаемых силантов не давало длительного улучшения их адгезии к эмали зубов [22]. Schwimmer et al., 2020, считают, что препарирование фиссур лазером также успешно, как и бором, и рекомендуют после лазерной обработки протравливать эмаль ортофосфорной кислотой перед нанесением силанта. Применение бондинга повышает ретенцию силантов, однако после лазерной обработки бондинг можно не применять [189]. В то же время, рекомендуется использовать различные бондинговые системы для лучшей адаптации и сохранности герметизирующих материалов [186].

Традиционные композитные герметики, текучие композиты и компомеры применяют как для неинвазивной, так и для инвазивной герметизации. При предварительном расширении фиссур с использованием воздушной абразии был получен более низкий уровень ретенции герметиков, чем при применении алмазного или фиссуротомного стального бора [143].

Широкое применение нашли традиционные и модифицированные СИЦ, которые используются для герметизации фиссур временных и постоянных зубов у детей, особенно в неполностью прорезавшихся зубах и у детей, имеющих низкий уровень сотрудничества [47,48,66,72,142]. По данным Л.П. Кисельниковой, 2019, применение у детей в возрасте до 4 лет для герметизации фиссур временных моляров модифицированного СИЦ Clinpro XT Varnish (3M ESPE, США) ускорило минерализацию фиссур на 33,5% [25]. Имеются сообщения о том, что предварительное протравливание эмали 35% ортофосфорной кислотой повышает ретенцию и противокариозный эффект герметизации фиссур СИЦ [196].

О высокой антибактериальной активности керметов сообщают Л.Н. Сердюкова, А.В. Сущенко, 2012 [72]. Керметы обладают повышенной прочностью, по сравнению с традиционными СИЦ, что делает их привлекательными для использования в качестве материалов для герметизации фиссур зубов. По данным Худанова Б.О. и соавт., 2013, выделение фтор-ионов у кермета Аргецем было

значительно выше, чем у композитных герметиков химического (Фиссил) и светового отверждения (Фиссулайт) [83].

Для герметизации фиссур у детей с использованием СИЦ применяют инвазивные и неинвазивные методы [75]. Некоторые авторы считают, что неинвазивный метод можно применять только при отсутствии признаков начальных кариозных поражений фиссур [15]. Другие считают, что герметизировать можно и начальные кариозные поражения [51,203]. Эффективность неинвазивной герметизации фиссур первых постоянных моляров силантами повышалась при улучшении очистки фиссур перед герметизацией и применении качественной изоляции зубов от слюны [79].

1.5. Оценка эффективности герметизации фиссур

Эффективность герметизации фиссур изучают по критериям оценки состояния герметика и прироста интенсивности кариеса зубов. Через год после герметизации фиссур первых постоянных моляров полное сохранение герметика обнаружено в 88,0% случаев. Даже после потери герметика через 6 месяцев интенсивность кариеса оставалась значительно ниже, чем у детей контрольной группы; редукция прироста интенсивности кариеса через 24 месяца составляла почти 43% [21]. Сообщается о высоком уровне (99-100%) сохранности герметика в первых и вторых постоянных молярах и отсутствии кариозных поражений в течение 1,5 лет после герметизации фиссур и проведения других профилактических мероприятий у детей 6 и 12 лет г. Улан-Батор [40].

По данным Wang X. et al., 2021, на сохранность герметиков влияют различные экологические (содержание фторида в питьевой воде и др.) и социально-экономические (доступность стоматологической помощи и др.) факторы [204]. Другие авторы отмечают, что на результаты герметизации фиссур могут влиять

такие факторы как состояние гигиены рта, активность кариеса и возраст детей [50,80].

Намханов В.В., 2018, изучил результаты герметизации фиссур первых постоянных моляров материалом Фиссил у детей 6-10 лет. Через 6 месяцев герметики были сохранены в 77,4 % случаев, частичная потеря материала выявлена в 14,3%, полная утрата – 4,7%. Через полгода негерметизированные зубы имели фиссурный кариес в 64% случаев. Зубы, находящиеся под герметиком, через год были поражены кариесом в 48% случаев [58].

В исследовании С.Н. Гонтарева установлено, что применение в первых постоянных молярах у детей 6,5-8,5 лет и премолярах у детей 8,5-11,5 лет герметика светового отверждения (Фиссулайт) было эффективнее, чем использование герметика химического отверждения (Фиссил): ежегодная потеря герметика составляла 5-10% и 10-15%, развитие кариеса – 2,8% и 5,3% соответственно [8].

Муратова Л.Д. и соавт., 2019, применили герметик UltraSeal XT plus у детей в первых постоянных молярах, через 12 месяцев полная сохранность материала выявлена в 57,6% случаев, частичная – 36,4%, фиссурный кариес – 6,1%. Эффективность герметизации составила 91,9%, редукция кариеса, по сравнению с детьми, которым герметизация фиссур не проводилась – 76,7% [57]. Герметизация фиссур зубов фторвыделяющим силантом (Фиссурит-F) уменьшает прирост кариеса постоянных зубов [44].

По данным Jaafar et al., 2020, композитные герметики имеют лучшую ретенцию и более эффективны в предупреждении прогрессирования начального фиссурного кариеса, чем СИЦ. Авторы провели исследование в полностью прорезавшихся постоянных молярах и премолярах у детей 8-12 лет в дизайне “split-mouth” и установили, что через 6 месяцев ретенция композитного светоотверждаемого герметика (Delton FS+, Dentsply, Germany) составляла 75,56%, герметика на основе СИЦ ((RIVA Protect, SDI, Australia) – 48,88%, частичная потеря – 17,77% и 28,89%, прогрессирование кариеса – 0,00% и 38,5% соответственно [131]. В постоянных зубах ретенция силантов содержащих и не

содержащих фторид через 2 года составляла 70%, а утрата герметика не ассоциировалась с риском кариеса [163].

В кохрановском обзоре AhoVuori-Saloranta A. et al., 2017, сообщается, что через 4 года после герметизации фиссур композитными силантами редукция кариеса составляет 11-51%, по сравнению с негерметизированными фиссурами. Авторы считают, что свидетельства об эффективности СИЦ и сравнительной эффективности различных типов силантов недостаточные и для формулирования обоснованных выводов необходимы дальнейшие исследования [97].

По данным других авторов, СИЦ лучше предупреждал развитие кариеса, чем композитный герметик. Было установлено, что через 4 года после герметизации первых постоянных моляров композитный герметик полностью сохранился в 39,29% зубов, СИЦ – 7,5%, частично – 39,39% и 67,5%, полностью утрачен – 21,43% и 25,00% соответственно. Однако кариозные поражения были выявлены чаще в зубах, герметизированных композитным герметиком, чем СИЦ: 21,4% против 10,00% [127]. Сравнение результатов герметизации фиссур первого постоянного моляра у детей с декомпенсированной формой кариеса выявило более высокую эффективность классического СИЦ, по сравнению с текучим композитом [13]. Liu BY et al., 2014, провели рандомизированное сравнительное исследование у детей 7-9 лет и установили, что ретенция фтор-выделяющего композитного силанта (Clinpro, 3 M ESPE, Seefeld/Oberbay, Germany) была выше, чем СИЦ-силанта (Ketac-Molar Easymix, 3 M ESPE, Seefeld, Germany), однако их противокариозная эффективность была одинаковой. Через 2 года полная сохранность СИЦ составляла 55,3%, композитного силанта – 78,7%, признаки кариеса дентина отсутствовали в 93% и 96% случаев соответственно [153]. По мнению Colombo S., Veretta M., 2018, традиционные силанты имеют лучшую ретенцию, чем СИЦ-силанты, но по кариеспрофилактической эффективности существенных различий между ними нет [116]. Напротив, Liu Y.J. et al., 2018, в рандомизированном клиническом исследовании показали, что композитные силанты лучше предупреждают кариеса, чем СИЦ: через 5 лет после герметизации фиссур первых постоянных моляров у детей 7-9 лет, кариес выявлен в 13,4%

случаев при использовании композитного силанта и 22,5% случаев при применении СИЦ (в негерметизированных зубах – 34,5%) [154].

При сравнении фтор-выделяющего силанта Heliobond-F (Ivoclar Vivadent, Newyork, USA) и СИЦ Fusion i-seal (Prevest DenPro Limited, Jammu, India), установлено, что через 12 месяцев после герметизации первого постоянного моляра у детей 6-8 лет уровень ретенции составлял 88% и 78% соответственно ($p>0,05$), частота развития кариеса – 0% и 2% соответственно ($p>0,05$). Также не выявлены различия в маргинальной дисколорации герметиков [157].

В исследовании Кузьминой И.Н., 2011, полная ретенция СИЦ (Ketac-Molar, 3M-ESPE) в фиссурах первых постоянных моляров через 3 года составила 52,5%, частичная – 25,0%, полная утрата – 22,5% [35].

Во временных молярах через год после герметизации фиссур СИЦ Clinpro XT Varnish (3M ESPE, США) полная сохранность материала выявлена в 70,3% случаев, частичная – 18,5%, полная утрата – 11,2%, развитие кариеса – 4,7% [25].

В сравнительном исследовании ретенции и противокариозной эффективности СИЦ повышенной вязкости (Ketac-Molar Easy Mix, 3 M ESPE, Seefeld, Germany) и нового композитного фторвыделяющего силанта, устойчивого к влаге (Embrace WetBond, Pulpdent Corporation Watertown, Watertown, Massachusetts, United States), для оценки результатов был использован модифицированный критерий Симонсена (Simonsen's criteria). Через 12 месяцев после герметизации фиссур первых постоянных моляров в обеих группах была высокая частота возникновения кариеса окклюзионной поверхности: 23,3% и 24,4% на фоне частичной ретенции герметика, 7,8% и 6,7% соответственно при полной утрате герметика ($p>0,05$). Авторы объясняют высокий уровень развития кариеса тем, что участники исследования имели плохую гигиену рта и проживали в бедных семьях [126]. В другом рандомизированном исследовании выявлено преимущество устойчивого к влаге композитного фторвыделяющего герметика (Embrace WetBond), по сравнению с традиционным герметиком (Heliobond), по критериям ретенции и возникновения кариеса [140]. Однако, по сравнению с силантом, содержащим аморфный кальций фосфат (Aegis™), устойчивый к влаге

фторвыделяющий композит (Embrace WetBond), показал худшие результаты, как по ретенции, так и по эффективности в предупреждении кариеса [140,141].

При сравнении двух силантов установлено, что через 6 месяцев Clinpro™ 3M™ ESPE™ имел лучшие показатели, чем Ultra XT Hydro seal, в ретенции (59,0% против 27,3%) [162]. В другом исследовании показана лучшая ретенция гидрофильного материала UltraSeal XT®, по сравнению с Clinpro™ 3M™ ESPE™, однако кариеспрофилактический эффект этих материалов был одинаковым [180]. Применение эрбиевого лазера не улучшало ретенцию гидрофильного силанта, по сравнению с традиционным предварительным протравливанием эмали 37% фосфорной кислотой, полная сохранность материала через 12 месяцев после герметизации фиссур первых постоянных моляров у детей в возрасте 7-11 лет составляла 59,1% и 72,7% соответственно, $p > 0,05$ [204].

Применение лазера для обработки фиссур постоянных моляров и премоляров перед герметизацией не выявило преимуществ: полная сохранность материала Clinpro Sealant при предварительном протравливании кислотой через 24 месяца составило 85,7%, обработке лазером – 83,9% [133]. Аналогичные данные приводятся в исследованиях других авторов [208].

Кузнецова Е.А., 2011, применила обработку фиссур вторых постоянных моляров озоном перед герметизацией традиционным композитным силантом (Фиссурит). Применение данного метода улучшило ретенцию материала: через 6 месяцев герметик сохранился в 92%, без применения озона – 80%, кариес развился в 2% случаев только в группе, где не применялся озон [30]. О хороших результатах применения озона перед герметизацией фиссур первых постоянных моляров сообщают Чебакова Т.И. и соавт., 2021. Однако анализ приведенных авторами данных не выявил статистически значимых различий между приростом кариеса через 24 месяца в зависимости от проведения герметизации фиссур: прирост кариеса в профилактической группе – $0,78 \pm 0,21$, в группе сравнения – $1,18 \pm 0,36$, $p > 0,05$ [85].

Отмечено, что важно полностью герметизировать все фиссуры, так как в неполностью герметизированных участках повышается риск развития кариеса.

Likar Ostrc L. et al., 2020, обследовали 8-летних детей и оценили состояние фиссур первых постоянных моляров как герметизированные, полностью герметизированные и негерметизированные. Через 4 года свободными от кариеса остались 81,2%, 71,4% и 69,4% зубов соответственно. Авторы подчеркивают, что необходимо восстанавливать герметизирующее покрытие сразу после его частичной утраты [151].

Необходимость замены герметика в связи с развитием кариеса под профилактическим покрытием выявлено у 12-летних детей в 48% герметизированных зубов, у 15-летних – в 76%. Авторы считают, что это связано с необоснованным расширением показаний к герметизации фиссур и нарушениями технологии процедуры герметизации [73].

Ramesh H et al., 2020, в системном обзоре показали противоречивость данных о результатах герметизации фиссур традиционными композитными силантами и текучими композитами: одни авторы выявили лучшую ретенцию у силантов, другие – у текучих композитов, третьи – не нашли существенных различий [181]. В другом обзоре показано, что через год лучшая ретенция выявлена у текучих композитов, по сравнению с традиционными силантами, однако через 2 года эти различия нивелировались [195]. По данным Chabadel O. et al., 2021, применение силанта для герметизации фиссур временных моляров у 90 3-7-летних детей (дизайн split-mouth) через 2 года показало высокий уровень полной и частичной утраты герметика (22,7% и 32,0% соответственно) и не выявило различий в приросте кариеса между герметизированными и негерметизированными молярами [112].

Отмечена высокая клинико-экономическая эффективность герметизации первых постоянных моляров у детей [49,87]. Однако исследований по оценке клинико-экономической эффективности применения различных материалов для герметизации фиссур временных и постоянных зубов не проводилось.

Таким образом, представленные данные подтверждают актуальность проблемы герметизации фиссур временных и постоянных зубов у детей и обосновывают избранную тему диссертационного исследования.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Дизайн и этапы исследования

Исследование проведено в 5 этапов, дизайн представлен на рисунке 1.

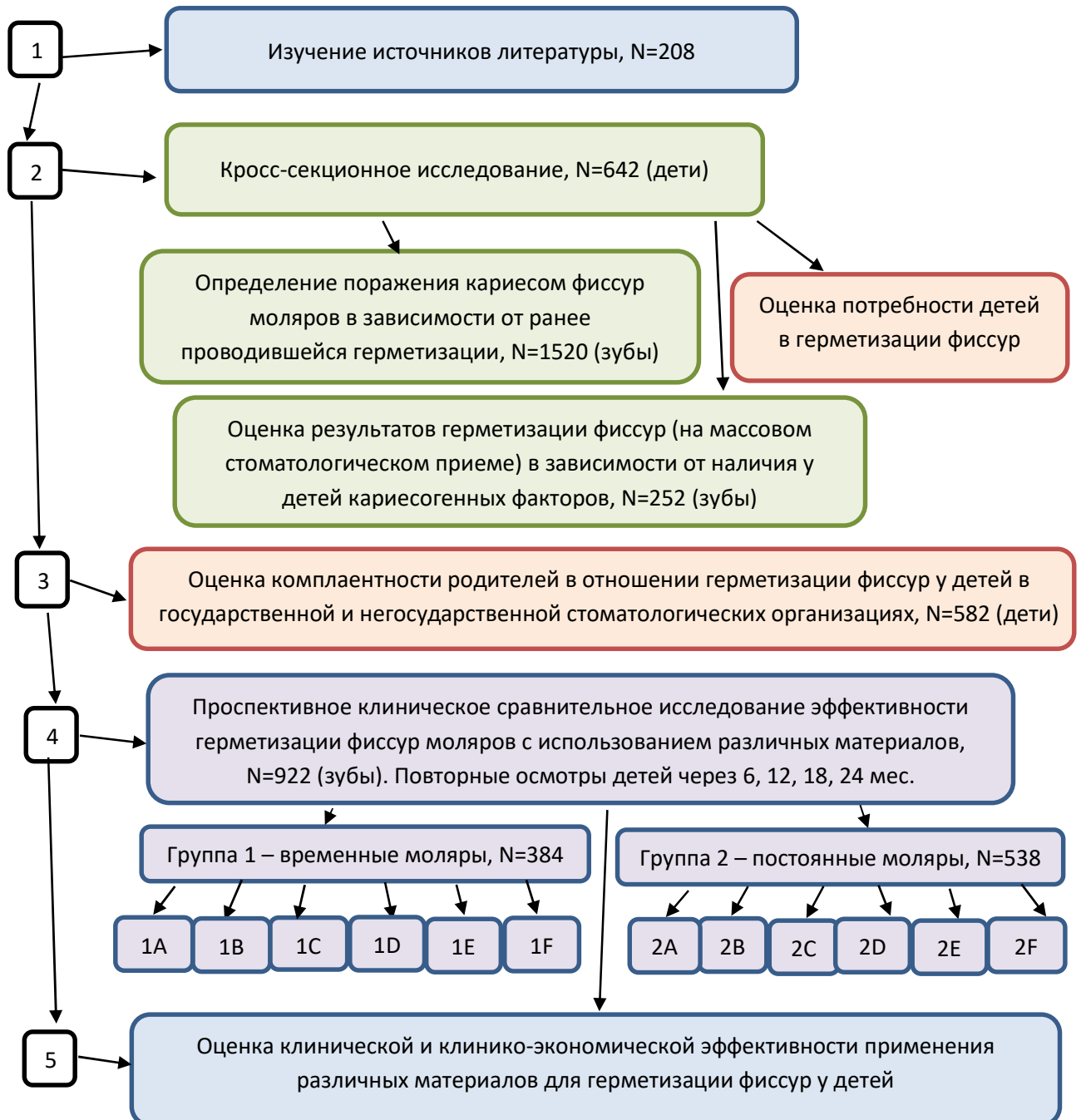


Рисунок 1 – Дизайн исследования

На проведение исследования получено разрешение локального этического комитета. У родителей детей получены письменные добровольные информированные согласия на участие детей в исследовании.

На первом этапе исследования проведено изучение источников литературы (n=208) по исследуемой проблеме. На основании анализа современных сведений оценено состояние проблемы герметизации фиссур временных и постоянных зубов у детей, определены нерешенные вопросы и подтверждена актуальность темы исследования.

На втором этапе выполнено кросс-секционное исследование, включавшее стандартное стоматологическое обследование 642 детей в возрасте 1-12 лет. Для определения потребности детей в герметизации фиссур оценивали состояние жевательной поверхности временных и постоянных моляров.

Показатели поражения кариесом были оценены в 704 временных молярах у 88 детей в возрасте 6 лет и в 816 постоянных молярах у 102 детей в возрасте 12 лет (всего 1520 зубов), в зависимости от проводившейся ранее (на массовом стоматологическом приеме) герметизации фиссур. Также в 252 постоянных молярах у 63 детей оценили влияние некоторых кариесогенных факторов на состояние герметиков и развитие кариеса после утраты герметиков.

Родителям детей, нуждавшихся в герметизации фиссур, объясняли необходимость важность этой профилактической процедуры для детей. Оценка комплаентности родителей в отношении выполнения рекомендаций стоматолога о герметизации фиссур у детей проведена на следующем – третьем этапе исследования. Для этого 582 детей, нуждавшихся в герметизации фиссур (по данным первоначального обследования в государственной и негосударственной стоматологических организациях), обследовали повторно, через 3 месяца.

На четвертом этапе исследования проведено рандомизированное проспективное сравнительное клиническое исследование эффективности герметизации фиссур с использованием различных материалов. В исследовании участвовали 240 детей в возрасте 2-12 лет, герметизация фиссур проведена в 922 молярах (временные – 384, 1 группа, постоянные – 538, 2 группа). В каждой группе

сформировано по 6 подгрупп в зависимости от используемого материала (СИЦ, герметики химического и светового отверждения, самопротравливающий, самоадгезивный текучий композит). Повторные осмотры детей проведены через 6, 12, 18 и 24 месяца. Во время повторных обследований оценивали ретенцию герметиков и наличие/отсутствие кариозных поражений герметизированной поверхности зубов. Результаты герметизации фиссур временных и постоянных моляров изучали в зависимости от вида примененного материала.

Пятый этап включал статистическую обработку данных с использованием программ Excel, определение клинической и клинико-экономической эффективности применения различных материалов для герметизации временных и постоянных зубов у детей.

2.2. Методы исследования

Методы стоматологического обследования детей

Стоматологическое обследование детей проводилось в соответствии с рекомендациями национального руководства «Детская терапевтическая стоматология» (М., ГЭОТАР-Медиа, 2017). Для регистрации кариозных поражений зубов использовали индексы, рекомендованные ВОЗ: индекс кпу для временных зубов (к – кариозные, п – пломбированные, у – преждевременно удаленные временные зубы) и индекс КПУ для постоянных зубов (К – кариозные, П – пломбированные, У – удаленные зубы). Определяли интенсивность поражения кариесом временных и постоянных зубов, интенсивность поражения кариесом моляров у детей различного возраста. Если в зубе обнаруживали пломбу и кариозную полость, то зуб считали кариозным.

При выявлении зубов с герметизированными фиссурами оценивали ретенцию герметиков по критериям «полная сохранность», «частичная сохранность», «полная утрата».

Состояние гигиены рта регистрировали у детей до 3 лет с использованием индекса Э.М. Кузьминой, 4-6 лет – Ю.А. Федорова и В.В. Володкиной, 7-12 лет – упрощенного индекса гигиены рта (ОHI-S, J.C. Greene, J.R. Vermillion). По данным индексов определяли уровень гигиены рта детей: хороший, удовлетворительный, неудовлетворительный (плохой и очень плохой – в соответствии с индексом Федорова-Володкиной).

По данным стоматологического осмотра и изучения медицинской документации детей оценили развитие кариеса во временных и постоянных молярах в зависимости от проводившейся ранее герметизации фиссур.

Оценка состояния фиссур зубов и потребности детей в герметизации фиссур

Состояние фиссур зубов оценивали визуально и с помощью осторожного зондирования зондом с тупым кончиком, выделяли три типа фиссур в соответствии с классификацией кафедры стоматологии детского возраста ВолгГМУ: 1 тип – открытые фиссуры с матовыми краями эмали (слабоминерализованная эмаль прорезывающихся зубов или деминерализация эмали давно прорезавшихся зубов); 2 тип – открытые фиссуры, эмаль интактная, обычного цвета; 3 тип – закрытые фиссуры (эмаль в области фиссур обычного цвета, или пигментированная, или с признаками деминерализации). Для уточнения состояния фиссур зубов, после проведения профессиональной чистки зубов, использовали классификацию ICDAS-II (International Caries Detection and Assessment System) и метод лазерной флюоресценции (прибор ДиагноДент pen, Kavo, Германия). Код 0 по ICDAS-II и значения лазерной флюоресценции 0-12 соответствовали здоровой эмали, коды 1-2 и значения 13-24 соответствовали начальному кариесу (деминерализации эмали). Код 3 по ICDAS-II отражал образование кариозных дефектов эмали, коды 4-6 – поражение дентина. Показатели лазерной флюоресценции более 24 соответствовали деминерализации дентина.

Всем детям составляли индивидуальный план профилактики и лечения выявленных стоматологических заболеваний, который доводили до сведения родителей. Неинвазивную герметизацию фиссур зубов рекомендовали детям при

выявлении открытых фиссур 1 и 2 типов во временных и постоянных молярах, кодах 0-2 по ICDAS-II, значениях лазерной флюоресценции 0-23.

Оценка комплаентности родителей в отношении герметизации фиссур у детей

Провели через 3 месяца повторный осмотр 582 детей, нуждавшихся в герметизации фиссур временных и постоянных моляров (374 и 208 детей в государственной и негосударственных стоматологических организациях соответственно). Определяли количество (%) родителей, которые выполнили рекомендации врача-стоматолога детского в отношении герметизации фиссур у своих детей (при повторном осмотре фиссуры моляров у детей были герметизированы).

Методика оценки поражения кариесом зубов у детей в зависимости от проведения герметизации фиссур (на массовом стоматологическом приеме)

После стоматологического обследования детей и изучения медицинской документации (амбулаторная карта стоматологического больного, форма 043/у), определяли показатели распространенности и интенсивности кариеса временных и постоянных моляров, в зависимости от проводившейся ранее в этих зубах герметизации фиссур. Для этих целей обследовали 704 временных моляров у 88 детей в возрасте 6 лет и 816 постоянных моляров у 102 детей в возрасте 12 лет. Анализировали показатели распространенности и интенсивности кариеса (кпу, КПУ), количество моляров с герметизированными фиссурами в расчете на одного обследованного, определяли корреляцию между количеством моляров с герметизированными фиссурами и кариозными поражениями.

Методика оценки влияния кариесогенных факторов на результаты герметизации фиссур у детей на массовом стоматологическом приеме

Исследование проведено у 63 детей в возрасте 8-12 лет, у которых изучали ретенцию 252 герметиков, поставленных в стоматологических поликлиниках 2-3 года назад, и развитие кариеса после утраты герметика в зависимости от наличия следующих кариесогенных факторов: частота чистки зубов, применение

фторидной зубной пасты, частота приема сладких продуктов и напитков. Сведения об этих факторах получали путем интервьюирования детей.

Определяли частоты полной сохранности, частичной и полной потери герметиков, развития кариеса, относительный риск (RR) потери герметиков и развития кариеса в зависимости от наличия кариесогенных факторов.

Аналогичное исследование в отношении временных зубов не проводилось из-за невысокой частоты применения у детей метода герметизации фиссур временных зубов на массовом стоматологическом приеме.

Методика проведения рандомизированного проспективного клинического исследования

Для оценки эффективности применения различных материалов для герметизации фиссур временных и постоянных зубов проведено рандомизированное проспективное клиническое исследование по методу «split-mouth».

Критерии включения детей в исследование:

- возраст 2-12 лет;
- наличие временных или постоянных моляров, в которых необходимо провести герметизацию фиссур (коды ICDAS-II 0-2, значения лазерной флюоресценции 0-23);
- первая и вторая группы соматического здоровья;
- наличие письменного информированного добровольного согласия родителей на участие детей в исследовании.

Критерии невключения детей в исследование:

- возраст младше 2 и старше 12 лет;
- выявление при обследовании фиссур моляров кодов ICDAS-II 3-6, показателей лазерной флюоресценции >23;
- дети 3-5 групп общего здоровья;
- дети из социально-незащищенных групп (дети-сироты, инвалиды и др.);
- отсутствие добровольного информированного согласия родителей на участие ребенка в исследовании.

Критерии исключения детей из исследования: отказ ребенка или его родителей от продолжения участия на любом этапе исследования; неявка ребенка на назначенное обследование.

Для проведения исследования была проведена стратификация детей по возрасту и сформировано 2 группы: в 1 группу включены дети в возрасте 2-4 лет, которым проводилась герметизация фиссур во временных молярах; во 2 группу вошли дети в возрасте 5-12 лет, которым проводилась герметизация фиссур в постоянных молярах. В каждой группе рандомно проводилась герметизация фиссур моляров с использованием различных материалов.

Во временных молярах следующие материалы применены:

- стеклоиономерные цементы: подгруппа 1А – СИЦ-А – «Полиакрилин», ТехноДент, Россия (n=107), подгруппа 1В – СИЦ-В – «Фуджи-9», GC, Япония (n=112), рис. 2;

- композитные силанты: подгруппа 1С – герметик-С – герметик химического отверждения – «Фиссил-С», Стомадент, Россия (n=43); подгруппа 1D – герметик-Д – герметик светового отверждения – «Фиссулайт», ВладМиВа, Россия (n=37), рис. 3;

- самопротравливающий самоадгезивный текучий композит: подгруппа 1Е – ССТК-Е – материал «Constic», DMG, Германия (n=37); подгруппа 1F – ССТК-Ф – материал «Constic» с предварительным применением самопротравливающего адгезива (n=48), рис. 4.



Рисунок 2 – Стеклоиономерные цементы, примененные в исследовании



Рисунок 3 – Композитные герметики, примененные в исследовании



Рисунок 4 – Самопротравливающий самоадгезивный текучий композит, самопротравливающий адгезив, примененные в исследовании

В постоянных молярах применены аналогичные материалы: СИЦ-А в подгруппе 2А (n=70) и СИЦ-В в подгруппе 2В (n=97); силант-С в подгруппе 2С (n=101) и силант-Д в подгруппе 2D (n=98); ССТК-Е в подгруппе 2Е (n=94) и ССТК-Ф в подгруппе 2F (n=78).

Все материалы применялись согласно инструкции фирмы-производителя. Перед процедурами проводилась профессиональная чистка зубов. Во время герметизации фиссур проводилась изоляция рабочего поля от ротовой жидкости ватными валиками. Повторные осмотры детей проводились через 6, 12, 18 и 24 месяца.

Критерии оценки эффективности герметизации фиссур

Через 6, 12, 18 и 24 месяца у детей оценивали ретенцию герметика по критериям:

- полная сохранность – материал покрывает все фиссуры без нарушений краевого прилегания;

- частичная сохранность – материал покрывает не все фиссуры или нарушено краевое прилегание герметика;

- полная утрата – выпадение герметика, в фиссурах визуально и тактильно не выявлен материал герметика.

Ретенцию герметика считали суррогатной точкой оценки эффективности герметизации фиссур зубов. Конечной точкой эффективности герметизации фиссур моляров считали отсутствие кариеса на жевательной поверхности, независимо от сохранности или утраты герметика. При каждом повторном осмотре детей регистрировали наличие или отсутствие кариозного поражения жевательной поверхности моляров с герметизированными фиссурами.

При проведении исследования соблюдались принципы биоэтики: если отмечалось полное выпадение герметика, проводилась повторная герметизация фиссур, а зуб исключался из дальнейшего наблюдения.

Для комплексной оценки клинической эффективности герметизации фиссур зубов у детей с применением различных материалов использовали интегральную ранговую оценку (ИРО). Критерий ИРО для каждого материала рассчитывали по формуле: $R+P+Ф$, где R – ранговая оценка частоты 24-месячной ретенции (полная или частичная) материала, первый ранг присваивали наибольшему значению показателя; P – ранговая оценка частоты полной сохранности герметика, первый ранг присваивали наибольшему значению показателя; $Ф$ – ранговая оценка частоты развития фиссурного кариеса, первый ранг присваивали наименьшему значению показателя. Критерии ИРО рассчитывали отдельно для временных и постоянных зубов. Согласно интегральной ранговой оценке, материал, имевший первый ранг по критерию ИРО, считали наиболее клинически эффективным.

Методика определения клинико-экономической эффективности герметизации фиссур

Клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур определялась по критериям CER (Cost-Effectiveness Ratio, соотношение «стоимость-эффективность», коэффициент рентабельности) и ICER (Incremental Cost-Effectiveness Ratio, прирост соотношения «стоимость-эффективность»,

коэффициент увеличения эффективности) в зависимости от использования различных материалов во временных и постоянных зубах.

Критерий CER определяли по формуле: $CER = A/B$, где А – стоимость материала для герметизации фиссур, В – клиническая эффективность герметизации фиссур с использованием данного материала. Рассчитывали среднюю стоимость упаковки используемых для герметизации фиссур зубов материалов на 03.02.2022г., по данным прайс-листов компаний-продавцов стоматологических материалов. Затем определяли расход материала для герметизации фиссур одного временного и постоянного зуба по данным лабораторного исследования. Экспериментальное взвешивание проводилось на высокоточных лабораторных электронных весах GW6202-FF. Заводской номер: 121852368. Год выпуска: 2011. Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 38369-08. Свидетельство о проверке (аттестации): № С-БИ/08-04-2021/56094262.

Методика определения веса СИЦ для герметизации фиссур одного зуба была следующей: сначала взвешивали лист для замешивания материала, затем насыпали необходимое количество порошка, проводили повторное взвешивание (рис. 5), разница между данными первого и второго взвешивания составляла вес порошка.

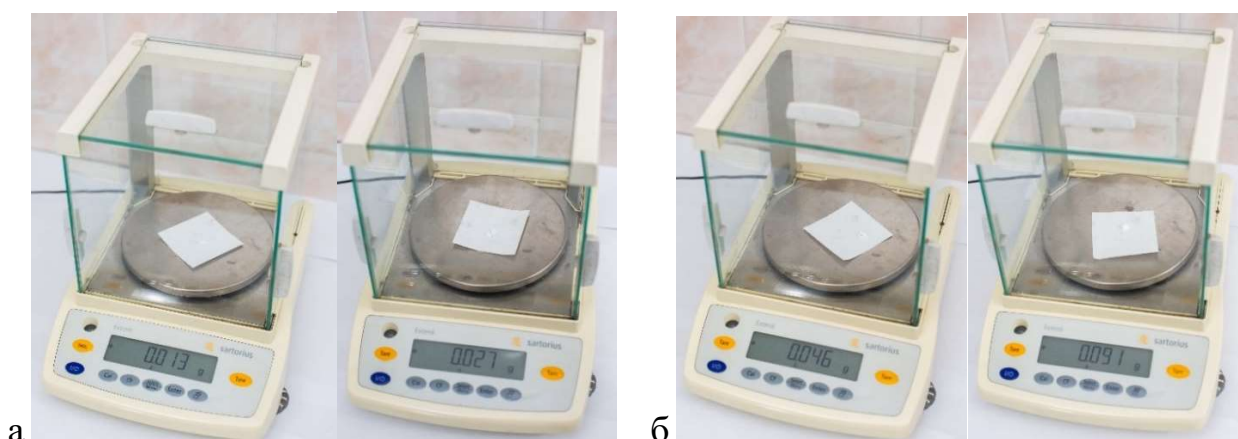


Рисунок 5 – Взвешивание до и после подготовки порошка СИЦ для герметизации фиссур временных (а) и постоянных (б) зубов

Чтобы убедиться, что доза порошка СИЦ выбрана правильно, после взвешивания проводили замешивание материала и герметизацию фиссур на

удаленном зубе. Исследование проводили отдельно для временных и постоянных моляров. Процедуры повторяли по три раза, определяли среднее значение количества порошка СИЦ, необходимое для герметизации фиссур одного временного и одного постоянного моляра. Аналогичным образом определяли среднее количество композитного герметика химического отверждения, необходимое для герметизации фиссур одного временного и одного постоянного моляра.

Методика определения веса композитного герметика светового отверждения и материала ССТК, необходимого для герметизации фиссур одного зуба заключалась в следующем: проводили взвешивание шприца с исследуемым материалом до и после герметизации фиссур (на удаленном зубе), определяли разницу показателей весов. Процедуру проводили трижды, отдельно для временных и постоянных зубов, определяли среднее значение количества материала, необходимого для герметизации фиссур одного временного и одного постоянного моляра (рис. 6).

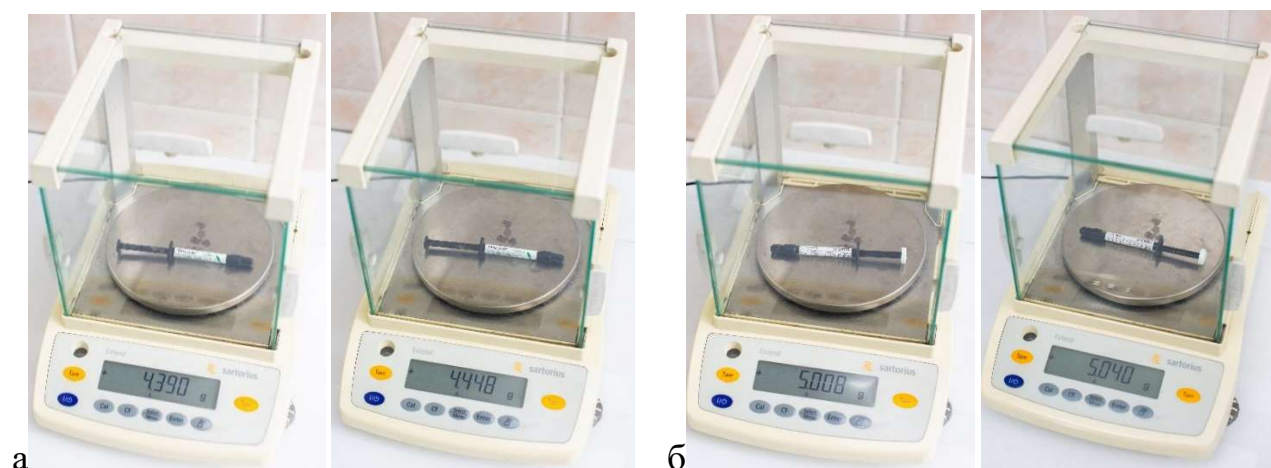


Рисунок 6 – Взвешивание материалов до и после герметизации фиссур временных (а) и постоянных (б) зубов

Стоимость материала для герметизации фиссур одного зуба (А) рассчитывали по формуле: $A = (C / K) \times D$, где С – средняя стоимость упаковки материала (в рублях), К – количество материала в упаковке (в граммах), D – вес

материала для герметизации фиссур одного зуба, определенный в лабораторном исследовании. Расчеты проводили отдельно для временных и постоянных зубов.

При расчете критерия CER за единицу клинической эффективности принимали количество (%) зубов, в которых не развивались кариозные поражения после герметизации фиссур в течение 24 месяцев наблюдения, по отношению к общему числу зубов с герметизированными фиссурами.

Критерий ICER рассчитывали по формуле: $ICER = (A-E)/(F-G)$, где А – стоимость одного материала, Е – стоимость сравниваемого материала, F – клиническая эффективность одного материала, G – клиническая эффективность сравниваемого материала. Критерий ICER отражал необходимость дополнительных затрат на повышение на один процент клинической эффективности герметизации фиссур зубов при применении клинически более эффективного материала, по сравнению с материалом, имевшим наибольшую клинико-экономическую эффективность по критерию CER.

Статистические методы исследований

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программ Excel и MedCalc. Применялись методы дескриптивной статистики, определялись пропорции (%), 95% доверительный интервал (ДИ) средние значения и стандартные ошибки средних ($M \pm m$), медиана (Me) и мода (Mo). Сравнительная оценка полученных данных проводилась с использованием критериев Стьюдента (t), Фишера (F), χ^2 (хи-квадрат), теста МакНемара. В качестве порогового уровня значимости принято значение $p < 0,05$. Определяли относительный риск (RR) потери герметика и развития кариеса фиссур после герметизации в зависимости от наличия кариесогенных факторов. Определяли корреляционные зависимости (r) между показателями с использованием непараметрического критерия Пирсона. Статистическая обработка и сравнительный анализ полученных данных легли в основу обоснованных заключений и рекомендаций.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ КРОСС-СЕКЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Потребность детей в герметизации фиссур моляров

В связи с возрастным повышением распространенности и интенсивности кариеса временных зубов у детей выявлена обратная возрастная динамика потребности в герметизации фиссур временных моляров (рис. 7) [91].

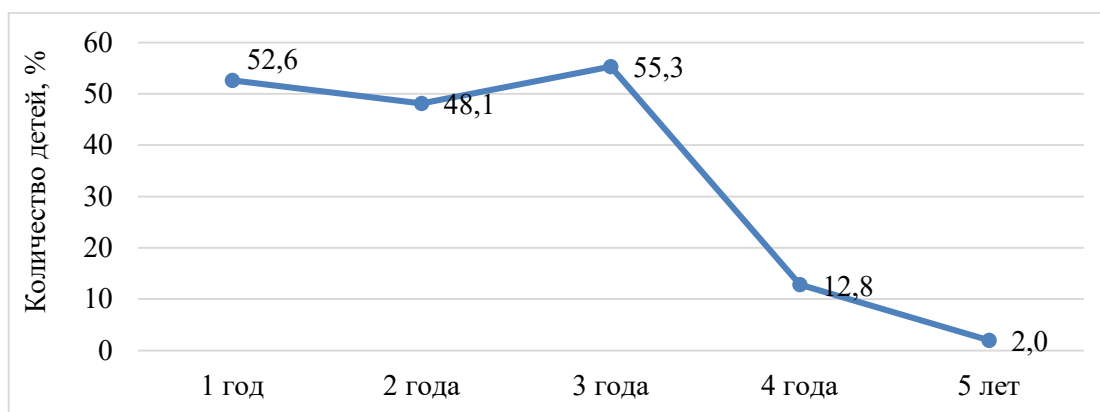


Рисунок 7 – Потребность (%) детей в герметизации фиссур временных моляров

Наибольшая потребность в герметизации фиссур первого моляра была выявлена у детей в возрасте 1 года (52,6%, 95% ДИ 39,6-65,6%). Как правило, в этой процедуре нуждались дети, имевшие кариозные поражения временных резцов верхней челюсти (рис. 8). Чаще всего требовалась герметизация двух моляров ($M_o=2$, $M_e=2$).



Рисунок 8 – Ребенок 1 год 10 мес.; кариес временных резцов верхней челюсти, необходима герметизация фиссур временных первых моляров

Потребность в герметизации фиссур вторых временных моляров выявлялась, чаще всего, у детей в возрасте 2-3 лет, независимо от поражения кариесом резцов верхней челюсти (рис. 9). Потребность в герметизации фиссур первых и вторых временных моляров составляла у детей 2 и 3 лет 48,1% (95% ДИ 34,8-61,5%) и 55,3% (95% ДИ 44,1-66,4%) соответственно. Чаще всего требовалась герметизация фиссур в четырех зубах ($Me=4$, $Mo=4$).

В целом, потребность детей раннего возраста (1-3 лет) в герметизации фиссур временных моляров составляла в среднем 51,2% (95% ДИ 45,2-59,6%) дети имели, чаще всего, 4 зуба для герметизации фиссур).



Рисунок 9 – Ребенок 3 года 4 мес.; необходима герметизация фиссур вторых временных моляров на нижней челюсти

У детей в возрасте 4-5 лет большинство временных моляров были поражены кариесом: имели кариозные полости на уровне дентина или были запломбированы (рис. 10).



Рисунок 10 – Ребенок 4 года и 3 месяца; типичная клиническая картина: все временные моляры запломбированы или имеют кариозные полости; ребенок не нуждается в герметизации фиссур

Поэтому у детей в возрасте 4 и 5 лет потребность в герметизации фиссур моляров снижалась до 12,8% (95% ДИ 3,2-22,3%) и 2,0% (95% ДИ 0,0-4,8%) соответственно. Чаще всего дети имели только 1 зуб, требовавший герметизации фиссур (Me=1, Mo=1).

Прорезывание постоянных зубов у детей начинается в возрасте 5-6 лет. Потребность детей в герметизации фиссур первых постоянных моляров составляла в возрасте 5 лет всего 6,1% (95% ДИ 0,0-12,8%), однако в 6 лет резко повышалась до 85,7% (95% ДИ 75,9-95,5%). Чаще всего, дети нуждались в герметизации фиссур двух зубов (Me=2, Mo=2), рис. 11, 12. Следует отметить, что у детей 5-6 лет с полностью прорезавшимися первыми постоянными молярами потребность в герметизации фиссур составляла 100%.



Рисунок 11 – Ребенок 5,5 лет; необходима герметизация фиссур в прорезывающемся первом постоянном моляре на верхней челюсти

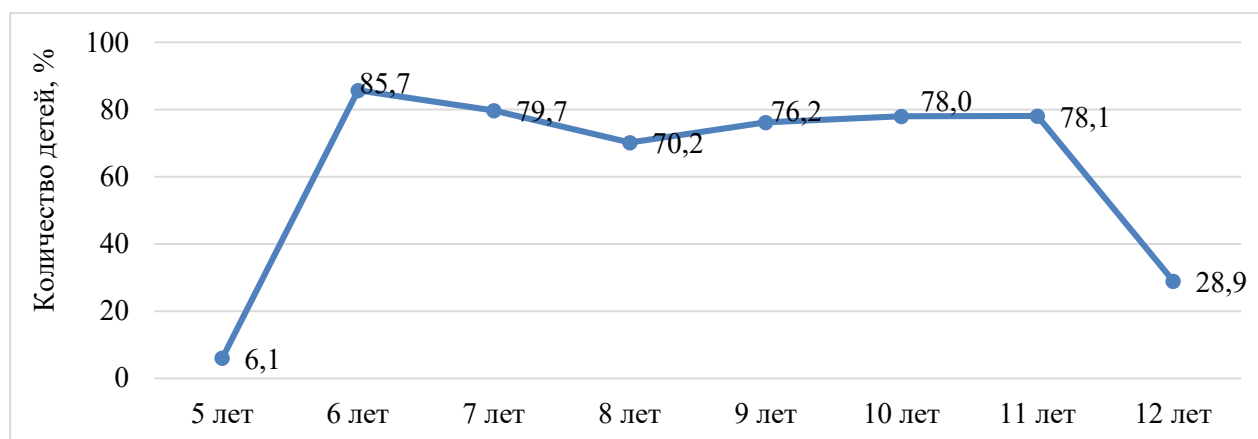


Рисунок 12 – Потребность (%) детей в герметизации фиссур постоянных моляров

В возрасте 7 и 8 лет у детей, нередко, фиссуры первых постоянных моляров были герметизированы, или поражены кариесом, или запломбированы (рис. 13). Однако потребность в герметизации фиссур первых постоянных моляров оставалась высокой: 79,7% (95% ДИ 69,8-89,5%) и 70,2% (95% ДИ 58,3-82,1%) соответственно. Чаще всего у 7-летних требовалось герметизировать фиссуры в 3 зубах (Me=3, Mo=3), у 8-летних – в 2 зубах (Me=2, Mo=2).



Рисунок 13 – Ребенок 8 лет; первые постоянные моляры имеют пломбы на жевательной поверхности

С 9 лет отмечалось прорезывание вторых постоянных моляров, поэтому у детей 9-11 лет потребность в герметизации фиссур постоянных моляров сохранялась на высоком уровне (76-78%, 95% ДИ 63,3-89,1%). Дети, чаще всего, нуждались в герметизации двух зубов (Me=2, Mo=2). У 12-летних детей потребность в герметизации фиссур снижалась до 28,9% (95% ДИ 18,7-39,1%). Чаще всего требовалась герметизация фиссур одного зуба (Me=1, Mo=1), так как у многих детей постоянные моляры были поражены кариесом, запломбированы, или имели уже герметизированные фиссуры (рис.14).



Рисунок 14 – Ребенок 12 лет; первый постоянный моляр запломбирован, во втором постоянном моляре фиссуры ранее герметизированы

Таким образом, в герметизации фиссур первых временных моляров нуждались, преимущественно, дети в возрасте года, вторых временных моляров – дети в возрасте 2-3 лет. В дошкольном возрасте потребность в герметизации фиссур временных моляров была незначительной. В герметизации фиссур первых постоянных моляров нуждались, в основном, дети в возрасте 6-8 лет, вторых постоянных моляров – дети в возрасте 9-11 лет. У 12-летних детей потребность в герметизации фиссур значительно снижалась. Полученные данные могут быть использованы при планировании коммунальных программ профилактики кариеса у детей.

3.2. Согласие родителей на герметизацию фиссур у своих детей

Родителям объясняли важность профилактической процедуры герметизации фиссур для сохранения здоровых зубов у детей. Через 3 месяца после первичного приема и выявления потребности детей в герметизации фиссур временных и/или постоянных зубов оценивали комплаентность родителей в выполнении рекомендаций врача-стоматолога в отношении проведения данной профилактической процедуры у детей.

Комплаентность родителей по вопросу герметизации фиссур временных моляров у детей раннего возраста была невысокой. В негосударственной стоматологической организации лишь каждый четвертый (25,0%, 95% ДИ 12,2-37,8%) ребенок получил необходимую профилактическую процедуру, большинство (75,0%, 95% ДИ 62,2-87,8%) родителей не согласились на проведение герметизации фиссур временных моляров у своих детей [91]. В государственной детской стоматологической поликлинике комплаентность родителей в отношении герметизации фиссур временных зубов у детей раннего возраста была немного выше, чем в частной клинике: согласие на профилактическую процедуру дали

44,9% (95% ДИ 31,0-58,8%) родителей, 55,1% (95% ДИ 41,2-69,0%) – отказались (табл. 1).

На проведение герметизации фиссур временных моляров у дошкольников в негосударственной стоматологической организации согласились 31,2% (95% ДИ 15,2-47,3%) родителей, в государственной – 37,8% (95% ДИ 23,6-51,9%), не согласились – 68,8% (95% ДИ 52,7-84,8%) и 62,2% (95% ДИ 48,1-76,4%) соответственно.

Таблица 1 – Согласие родителей на проведение герметизации фиссур у своих детей во временных молярах

Возраст, годы	Стоматологическая организация					
	государственная			негосударственная		
	Герметизация фиссур у детей			Герметизация фиссур у детей		
	нуждались	получили процедуру		нуждались	получили процедуру	
	N	N	% (95% ДИ)	N	N	% (95% ДИ)
1-3	49	22	44,9 (31,0-58,8)	44	11	25,0 (12,2-37,8)
4-5	45	17	37,8 (23,6-51,9)	32	10	31,2 (15,2-47,3)
Всего	94	39	41,5 (31,5-51,5)	76	21	27,6 (17,6-37,7)

Таким образом, в целом, согласие на герметизацию фиссур во временных молярах у детей в возрасте 1-5 лет чаще давали родители в государственной стоматологической организации, чем в негосударственной: 41,5% (95% ДИ 31,5-51,5%) и 27,6% (95% ДИ 17,6-37,7%) соответственно, $p > 0,05$.

Полученные данные подтверждают недостаточную информированность родителей о важности профилактики кариеса путем герметизации фиссур временных моляров и о низкой активности врачей-стоматологов в отношении проведения этой профилактической процедуры у детей. Наши данные согласуются с результатами эпидемиологического обследования детского населения в Волгоградской области, согласно которым герметизированные фиссуры временных моляров выявлены у 0,3% трехлетних и 25,1% шестилетних детей [54].

Комплаентность родителей по поводу герметизации фиссур постоянных моляров у своих детей в негосударственной стоматологической организации также была невысокой (табл. 2). В условиях частной стоматологической клиники согласие на герметизацию фиссур постоянных моляров у своих детей в возрасте 5-6 лет дали 28,2% (95% ДИ 14,1-42,3%) родителей, у детей 7-9 лет – 27,3% (95% ДИ 14,1-40,4%), 10-12 лет – 63,3% (95% ДИ 49,8-76,8%), в среднем – 40,9% (95% ДИ 32,5-49,3%). Большинство (59,1%, 95% ДИ 50,7-67,5) родителей не согласились на проведение у своих детей данной профилактической процедуры.

В государственной стоматологической организации родители чаще, чем в негосударственной, соглашались на проведение профилактической герметизации фиссур в постоянных молярах. Согласись с герметизацией фиссур у своих детей 32,6% (95% ДИ 22,8-42,3%) родителей 5-6-летних детей, 66,3% (95% ДИ 56,8-75,8%) – 7-9-летних и 82,3% (95% ДИ 74,7-89,9%) – 10-12-летних, в среднем – 61,1% (95% ДИ 55,4-66,8%); не согласились на проведение у своих детей данной профилактической процедуры 38,9% (95% ДИ 33,2-44,6%) родителей.

Таблица 2 – Согласие родителей на проведение герметизации фиссур у детей в постоянных молярах

Возраст, годы	Стоматологическая организация					
	государственная			негосударственная		
	Герметизация фиссур у детей			Герметизация фиссур у детей		
	нуждались	получили процедуру		нуждались	получили процедуру	
	N	N	% (95% ДИ)	N	N	% (95% ДИ)
5-6	89	29	32,6 (22,8-42,3)	39	11	28,2 (14,1-42,3)
7-9	95	63	66,3 (56,8-75,8)*	44	12	27,3 (14,1-40,4)*
10-12	96	79	82,3 (74,7-89,9)	49	31	63,3 (49,8-76,8)
Всего	280	171	61,1 (55,4-66,8)*	132	54	40,9 (32,5-49,3)*

*значимость различий, $p < 0,05$, между показателями в государственной и негосударственной стоматологических поликлиниках

В государственной стоматологической поликлинике герметизацию фиссур у детей можно провести бесплатно для родителей, за счет средств территориального фонда обязательного медицинского страхования (ТФОМС). Отказ родителей от этой процедуры можно объяснить, с одной стороны, низким уровнем санитарной культуры родителей по вопросам профилактической стоматологии и неверием в эффективность «бесплатных процедур», с другой – недостаточностью активностью проводимой в школьных и поликлинических стоматологических кабинетах работой врачей-стоматологов и гигиенистов стоматологических по герметизации фиссур у детей. В негосударственных стоматологических организациях основной причиной отказа родителей от герметизации фиссур временных и постоянных моляров у своих детей называлась высокая стоимость профилактической процедуры.

По-видимому, отказ родителей от профилактических процедур у детей является одной из причин высокой потребности в лечении кариеса временных и постоянных моляров у детского населения Волгоградской области.

Сравнительный анализ полученных данных показал, что родители больше внимания уделяли заботе о постоянных зубах своих детей, чем здоровью временных зубов, и отдавали предпочтение проведению профилактических процедур в государственных стоматологических поликлиниках.

В то же время, несмотря на высокий уровень согласия родителей с герметизацией фиссур постоянных моляров у детей в государственных стоматологических поликлиниках, частота выявления у детей постоянных зубов с герметизированными фиссурами (по данным эпидемиологического стоматологического обследования населения Волгоградской области) остается невысокой: у 6-летних детей – 18,4%, 12-летних – 44,5%, 15-летних – 49,4% [54].

Таким образом, полученные данные обосновывают, с одной стороны, необходимость усиления просветительной работы среди населения, с другой – повышения профилактической активности врачей-стоматологов и внедрения государственных программ профилактики кариеса, включающих метод герметизации фиссур моляров.

3.3. Оценка поражения кариесом зубов у детей в зависимости от ранее проводившейся герметизации фиссур

Сравнение данных кросс-секционного обследования детей и сведений медицинской документации позволило установить различия между состоянием зубов в зависимости от проведения герметизации фиссур зубов на массовом стоматологическом приеме. У детей в возрасте 6 лет, которым несколько лет назад проводилась герметизация фиссур зубов, выявлено, в среднем, $0,89 \pm 0,20$ временных моляров с герметизированными фиссурами в расчете на одного ребенка. Распространенность кариеса временных моляров составила 69,6% (95% ДИ 50,8-88,4%), интенсивность кариеса по кпу – $2,56 \pm 0,47$ (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели кариеса временных моляров у 6-летних детей, в зависимости от ранее проводившейся герметизации фиссур

Герметизация фиссур моляров	Распространенность кариеса	Интенсивность кариеса, кпу
	% (95% ДИ)	$M \pm m$
Проводилась, N=23	69,6 (50,8-88,4)	$2,56 \pm 0,47$
Не проводилась, N=65	86,2 (77,8-94,6)	$4,32 \pm 0,34$
Значимость различий, p	$>0,05$	$<0,001$

У детей, которым герметизация фиссур ранее не проводилась, распространённость кариеса временных моляров составляла 86,2% (95% ДИ 77,8-94,6%), интенсивность кариеса временных моляров, по кпу, – $4,32 \pm 0,34$. Различия между показателями детей с проводившейся и не проводившейся ранее герметизацией фиссур временных зубов были значимыми статистически в отношении интенсивности кариеса временных моляров ($p < 0,001$). Выявлена слабая отрицательная корреляционная связь ($r = -0,36$, $p < 0,001$) между количеством у детей временных моляров с герметизированными фиссурами и количеством временных моляров с кариозными поражениями.

Таким образом, герметизация фиссур временных моляров способствовала уменьшению интенсивности их поражения кариесом и четкой тенденции к снижению распространенности кариеса временных моляров у детей. Чем больше у ребенка было временных моляров с герметизированными фиссурами, тем меньше было количество зубов, пораженных кариесом.

Изучение аналогичных показателей в отношении постоянных зубов выявило еще более четкие зависимости (табл. 4). У 12-летних детей были герметизированы фиссуры, в среднем, в $1,51 \pm 0,19$ первом постоянном моляре, в расчете на одного ребенка. Распространенность поражения кариесом первых постоянных моляров, в которых ранее проводилась герметизация фиссур, составила 66,7% (95% ДИ 52,4-80,9%), интенсивность кариеса по КПУ, – $1,17 \pm 0,19$. У детей, которым не проводилась герметизация фиссур, распространенность кариеса в первых постоянных молярах составила 95,0% (95% ДИ 89,5-100%), индекс КПУ – $2,90 \pm 0,38$. Различия между показателями распространенности и интенсивности кариеса у детей с проводившейся и не проводившейся ранее герметизацией фиссур постоянных зубов были значимыми статистически ($p < 0,001$).

Таблица 4 – Показатели кариеса первых постоянных моляров у детей 12 лет, в зависимости от ранее проводившейся герметизации фиссур

Герметизация фиссур моляров	Распространенность кариеса	Интенсивность кариеса, кпу
	% (95% ДИ)	$M \pm m$
Проводилась, N=42	66,7 (52,4-80,9)	$1,17 \pm 0,19$
Не проводилась, N=60	95,0 (89,5-100)	$2,90 \pm 0,38$
Значимость различий, p	$< 0,001$	$< 0,001$

Выявлена обратная корреляционная связь средней силы ($r = -0,69$, $p < 0,001$) между количествами первых постоянных моляров с герметизированными фиссурами и кариозными поражениями. Другими словами, чем больше было у ребенка первых постоянных моляров с герметизированными фиссурами, тем меньше было зубов с кариозными поражениями.

Таким образом, герметизация фиссур первых постоянных моляров способствовала у детей снижению распространенности и интенсивности кариеса. В то же время, количество выявленных временных и постоянных моляров с герметизированными фиссурами было небольшим, поэтому снижение распространенности кариеса у детей было далеко от идеального. Полученные данные подчеркивают важность внедрения программ герметизации фиссур у детей.

3.4. Влияние кариесогенных факторов на отдаленные результаты герметизации фиссур, проводившейся у детей в стоматологических поликлиниках

При оценке результатов герметизации фиссур на массовом стоматологическом приеме в зависимости от наличия у детей кариесогенных факторов установлено, что потеря герметиков (полная или частичная) встречалась в 3,8 раза чаще у детей, которые чистили зубы менее двух раз в день, по сравнению с теми, кто ежедневно дважды чистил зубы: 58,7% (95% ДИ 51,1-65,3%) и 15,4% (95% ДИ 4,1-26,7%) соответственно, $p < 0,001$.

Также, у детей, которые чистили зубы менее двух раз в день, после потери герметиков фиссурный кариес развивался в 2,3 раза чаще, чем у детей, которые чистили зубы дважды: 29,6% (95% ДИ 23,4-35,7%) и 12,8% (95% ДИ 2,3-23,3%) соответственно, $p < 0,05$ (табл. 5).

У детей, которые для чистки зубов не применяли фторидную зубную пасту, полная или частичная потеря герметиков встречалась в 3,5 раза чаще, чем у тех, кто использовал фторидную зубную пасту: 54,5% (95% ДИ 48,0-61,1%) и 15,6% (95% ДИ 3,0-28,2%) соответственно, $p < 0,001$.

Развитие фиссурного кариеса, после потери герметиков, у детей, не применявших фторидную зубную пасту, встречалось в 2,9 раза чаще, чем у детей,

использовавших фторидную пасту: 27,3% (95% ДИ 21,4-33,2%) и 9,4% (95% ДИ 0,0-19,5%) соответственно, $p < 0,05$.

Таблица 5 – Частота полной потери герметиков и развития кариеса у детей в зависимости от наличия кариесогенных факторов

Фактор	Наличие фактора	Частота (%) полной потери герметика		Частота (%) развития кариеса	
		абс.	% (95% ДИ)	абс.	% (95% ДИ)
Чистка зубов дважды в день	да, N=39	6	15,4 (4,1-26,7)*	5	12,8 (2,3-23,3)**
	нет, N=213	125	58,7 (51,1-65,3)*	63	29,6 (23,4-35,7)**
Фторидная зубная паста	да, N=32	5	15,6 (3,0-28,2)*	3	9,4 (0,0-19,5)**
	нет, N=220	120	54,5 (48,0-61,1)*	60	27,3 (21,4-33,2)**
Ежедневный прием сладких продуктов	да, N=213	140	65,7 (59,3-72,1)*	79	37,1 (30,6-43,6)*
	нет, N=38	3	7,9 (0,0-16,5)*	2	5,3 (0,0-12,4)*
Ежедневный прием сладких напитков	да, N=216	94	43,5 (36,9-50,1)*	51	23,6 (17,9-29,3)
	нет, N=36	4	11,1 (0,8-21,4)*	4	11,1 (0,8-21,4)

* $p < 0,001$, ** $p < 0,05$ – значимость различий между показателями при наличии и отсутствии одинакового кариесогенного фактора

Ежедневное употребление сладких продуктов в 8,3 раза повышало у детей частоту полной или частичной утраты герметиков, по сравнению с теми, кто употреблял сладости не каждый день: 65,7% (95% ДИ 59,3-72,1%) и 7,9% (95% ДИ 0,0-16,5%) соответственно, $p < 0,001$.

Кариес фиссур, после утраты герметиков, встречался у детей, ежедневно употреблявших сладкое, в 7 раз чаще, по сравнению с детьми, употреблявшими сладости не каждый день: 37,1% (95% ДИ 30,6-43,6%) и 5,3% (95% ДИ 0,0-12,4%) соответственно, $p < 0,01$.

При ежедневном употреблении детьми сладких напитков частота полной или частичной утраты герметиков была в 3,9 раза выше, чем у детей, употреблявших сладкие напитки не каждый день: 43,5% (95% ДИ 36,9-50,1%) и 11,1% (95% ДИ 0,8-21,4%) соответственно, $p < 0,001$. Частота развития кариеса, после утраты герметиков, у детей, ежедневно употреблявших сладкие напитки была 2,1 раза выше, чем у детей, не имевших такой привычки: 23,6% (95% ДИ 17,9-29,3%) и 11,1% (95% ДИ 0,8-21,4%) соответственно, $p > 0,05$.

Относительный риск потери фиссурного герметика у детей статистически значимо повышался при наличии кариесогенных факторов: чистка зубов реже двух раз в день ($RR=2,0$; $p < 0,001$), неприменение для чистки зубов фторидной зубной пасты ($RR=1,8$; $p < 0,001$), ежедневный прием сладких продуктов ($RR=2,7$; $p < 0,001$) и напитков ($RR=1,2$; $p < 0,001$).

Относительный риск развития кариеса (после потери герметика) статистически значимо увеличивался у детей имевших следующие кариесогенные факторы: чистка зубов реже двух раз в день ($RR=1,2$; $p < 0,01$), неприменение для чистки зубов фторидной зубной пасты ($RR=1,2$; $p < 0,01$), ежедневный прием сладких продуктов ($RR=1,5$; $p < 0,001$) [90].

Таким образом, герметизация фиссур постоянных зубов на массовом стоматологическом приеме эффективна в профилактике кариеса зубов у детей. Однако отдаленные результаты герметизации фиссур зависят от действия кариесогенных факторов.

Риск потери герметиков и развития кариеса статистически значимо увеличивался у детей, которые чистили зубы реже двух раз в день, не использовали фторидную зубную пасту, ежедневно употребляли сладкие продукты и напитки. Поэтому для пролонгирования кариеспрофилактической эффективности герметизации фиссур у детей необходима диспансеризация, устранение кариесогенных факторов и повышение кариесрезистентности зубов.

ГЛАВА 4. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР У ДЕТЕЙ

4.1. Результаты применения стеклоиономерных цементов (СИЦ) для неинвазивной герметизации фиссур моляров у детей

4.1.1. Результаты применения СИЦ во временных молярах

Результаты в подгруппе 1А

Применение СИЦ-А для герметизации фиссур временных моляров было высоко эффективным (табл. 6). Полная сохранность материала через 6 месяцев выявлена в 57,0% (95% ДИ 47,6-66,4%) зубов, через 12 месяцев – 24,3% (95% ДИ 16,2-32,4%), 18 месяцев – 4,7% (95% ДИ 0,7-8,7%), 24 месяца – 0,9% (95% ДИ 0,0-2,8%), $p < 0,001$. Частичная сохранность СИЦ-А повышалась с 43,0% (95% ДИ 33,6-52,4%) через 6 месяцев до 79,4% (95% ДИ 71,8-87,1%) через 24 месяца, $p < 0,001$. Полная утрата СИЦ-А отмечена только через 18 и 24 месяцев в 7,5% (95% ДИ 2,5-12,5%) и 12,1% (95% ДИ 6,0-18,3%) зубов соответственно, $p > 0,05$. Кариозные поражения фиссур после полной или частичной утраты СИЦ-А выявлены только через 18 и 24 месяца (по 1,9%, 95% ДИ 0,0-4,4%).

У детей в возрасте до 3 лет полная и частичная сохранность СИЦ-А регистрировалась немного чаще, чем у детей старше 3 лет, однако различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$). Полная утрата материала у детей младше 3 лет отмечалась несколько реже, чем у детей старше 3 лет (14,4% и 23,5%, $p > 0,05$). После полной или частичной утраты СИЦ-А кариозные поражения фиссур временных моляров возникали у детей младше 3 лет через 18 месяцев – 2,2% случаев, 24 месяца – 1,1% (всего 3,3%), у детей старше 3 лет – только через 24 месяца (5,9% случаев), различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$).

Таблица 6 – Результаты герметизации фиссур во временных молярах в подгруппе 1А

Период наблюдения	Ретенция СИЦ-А (N=107)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	61	57,0 47,6-66,4	46	43,0 33,6-52,4	0	0,0 -	0	0,0 -
12 мес.	26	24,3 16,2-32,4	81	75,7 67,6-83,8	0	0,0 -	0	0,0 -
18 мес.	5	4,7 0,7-8,7	94	87,8 81,7-94,0	8	7,5 2,5-12,5	2	1,9 0,0-4,4
24 мес.	1	0,9 0,0-2,8	85	79,4 71,8-87,1	13	12,1 6,0-18,3	2	1,9 0,0-4,4
Всего	1	0,9 0,0-2,8	85	79,4 71,8-87,1	21	19,6 12,1-27,1	4	3,8 1,4-7,3

Между показателями (ретенция СИЦ-А и развитие кариеса) в первых и вторых временных молярах не было существенных различий. Полная утрата СИЦ-А за весь период наблюдения в первых временных молярах регистрировалась в 20,5% случаев, во вторых молярах – 13,2% ($p>0,05$). Кариозные поражения фиссур после полной или частичной утраты герметика в первых молярах выявлены в 2,6% случаев, во вторых молярах – 4,4% ($p>0,05$).

Таким образом, ретенция (полная или частичная) СИЦ-А составляла 100% в течение 12 месяцев, а через 24 месяца снижалась до 80,3% (95% ДИ 72,8-87,9%). Полная утрата материала за 24 месяца составила 19,6% (95% ДИ 12,1-27,1%), однако кариозные поражения выявлены всего в 3,8% (95% ДИ 1,4-7,3%) зубов. Не выявлено значимых различий между изученными показателями в первых и вторых временных молярах и показателями у детей младше и старше 3 лет.

Кариеспрофилактическая эффективность герметизации фиссур составляла 96,3% (95% ДИ 92,7-100%).

Результаты в подгруппе 1В

Выявлена высокая эффективность применения СИЦ-В для герметизации фиссур во временных молярах у детей, табл. 7.

Таблица 7 – Результаты герметизации фиссур во временных молярах в подгруппе 1В

Период наблюдения	Ретенция СИЦ-В (N=112)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	65	58,0 48,9-67,2	47	42,0 32,8-51,1	0	0,0 -	0	0,0 -
12 мес.	43	38,4 29,4-47,4	69	61,6 52,6-70,6	0	0,0 -	0	0,0 -
18 мес.	17	15,2 8,5-21,8	88	78,6 71,0-86,2	7	6,2 1,8-10,7	2	1,8 0,0-4,2
24 мес.	9	8,0 3,0-13,1	85	75,9 68,0-83,8	11	9,8 4,3-15,3	1	0,9 0,0-2,6
Всего	9	8,0 3,0-13,1	85	75,9 68,0-83,8	18	16,1 9,3-22,9	3	2,7 0,0-5,7

Полная ретенция материала через 6 месяцев выявлена в 58,0% (95% ДИ 48,9-67,2%) зубов, затем показатель снижался до 38,4% (95% ДИ 29,4-47,4%) через 12 месяцев и 15,2% (95% ДИ 8,5-21,8%) через 18 месяцев, $p < 0,01$. Снижение показателя через 24 месяца не было статистически значимым ($p > 0,05$), по сравнению с предыдущим периодом. Частичная ретенция СИЦ-В увеличивалась с 42,0% (95% ДИ 32,8-51,1%) через 6 месяцев до 75,9% (95% ДИ 68,0-83,8%) через 24 месяца, $p < 0,001$. Полная утрата материала выявлена только через 18 и 24 месяцев в 6,2% (95% ДИ 1,8-10,7%) и 9,8% (95% ДИ 4,3-15,3%) зубов

соответственно, $p > 0,05$. Кариозные поражения выявлены после полной утраты СИЦ-В в единичных случаях через 18 и 24 месяца в 1,8% (95% ДИ 0,0-4,2%) и 0,9% (95% ДИ 0,0-2,6%) соответственно, $p > 0,05$.

Ретенция СИЦ-В у детей в возрасте до 3 лет была значительно лучше, чем у детей старше 3 лет, общее количество случаев полной утраты материала составляло 5,4% и 26,3% соответственно ($p < 0,01$); однако между частотой кариозного поражения фиссур не было статистически значимых различий: 2,2% и 5,3% соответственно, $p > 0,05$.

В первых и вторых временных молярах ретенция материала была примерно одинаковой, общее количество полной утраты СИЦ-В составляло 7,7% и 10,0% ($p > 0,05$). Кариозные поражения, после полной или частичной утраты материала, развивались в первых молярах в 3,8% случаев, во вторых молярах – 1,7% ($p > 0,05$).

Таким образом, ретенция (полная или частичная) СИЦ-В составляла 100% в течение 12 месяцев, а через 24 месяца снижалась до 83,9% (95% ДИ 77,1-90,7%). Полная утрата материала за 24 месяца составила 16,1% (95% ДИ 9,3-22,9%), однако кариозные поражения выявлены всего в 2,7% (95% ДИ 0,0-5,7%) зубов. Не выявлено значимых различий между изученными показателями в первых и вторых временных молярах, а также между частотой развития кариеса у детей младше и старше 3 лет. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 97,3% (95% ДИ 94,3-100%).

Сравнительная оценка результатов в подгруппах 1А и 1В

Компаративный анализ применения у детей двух СИЦ для герметизации фиссур временных моляров (подгруппы 1А и 1В) показал, что в первые 12 месяцев оба материала сохранялись полностью или частично в 100% случаев, затем частота ретенции снижалась до 92-93% через 18 месяцев и 80-83% через 24 месяца. Частота полной сохранности материала в подгруппе 1В была немного выше, чем в подгруппе 1А во все периоды наблюдения, однако различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$), рис. 15.

Полная утрата материала в подгруппах 1А и 1В отмечалась в небольшом количестве случаев ($p > 0,05$) лишь через 18 и 24 месяца (рис. 16). Частота полной

утраты материала в подгруппе 1А была выше, чем в подгруппе 1В (19,6% и 16,1% соответственно, $p > 0,05$). Частота развития фиссурного кариеса в подгруппе 1А была несколько выше, чем в подгруппе 1В (3,8% и 2,7% соответственно), однако различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$).

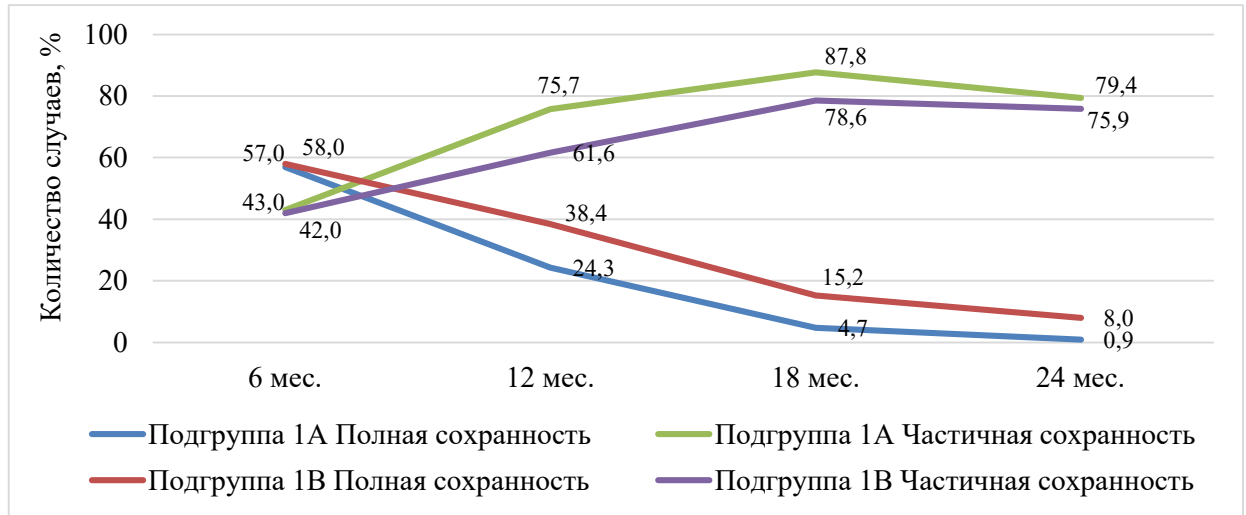


Рисунок 15 – Динамика ретенции СИЦ в подгруппах 1А и 1В

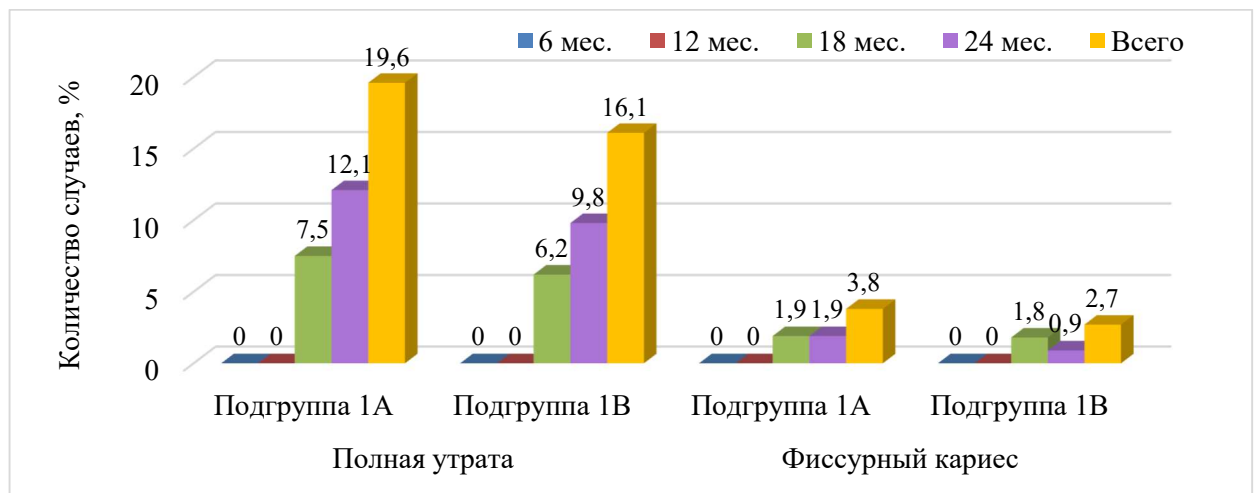


Рисунок 16 – Динамика полной утраты СИЦ и развития фиссурного кариеса во временных молярах в подгруппах 1А и 1В

В обеих подгруппах прослеживалась тенденция лучшей ретенции материала и меньшей частоты развития фиссурного кариеса у детей в возрасте до 3 лет, чем у детей старше 3 лет (рис. 17); различия в подгруппе 1В были значимыми статистически ($p < 0,01$).

Общих закономерностей в ретенции СИЦ и развитии кариеса в первых и вторых временных молярах не было (рис. 18). Ретенция СИЦ подгруппе 1А была

лучше во вторых молярах, в подгруппе 1В – в первых молярах; частота фиссурного кариеса в подгруппе 1А была выше во вторых молярах, 1В – в первых молярах.

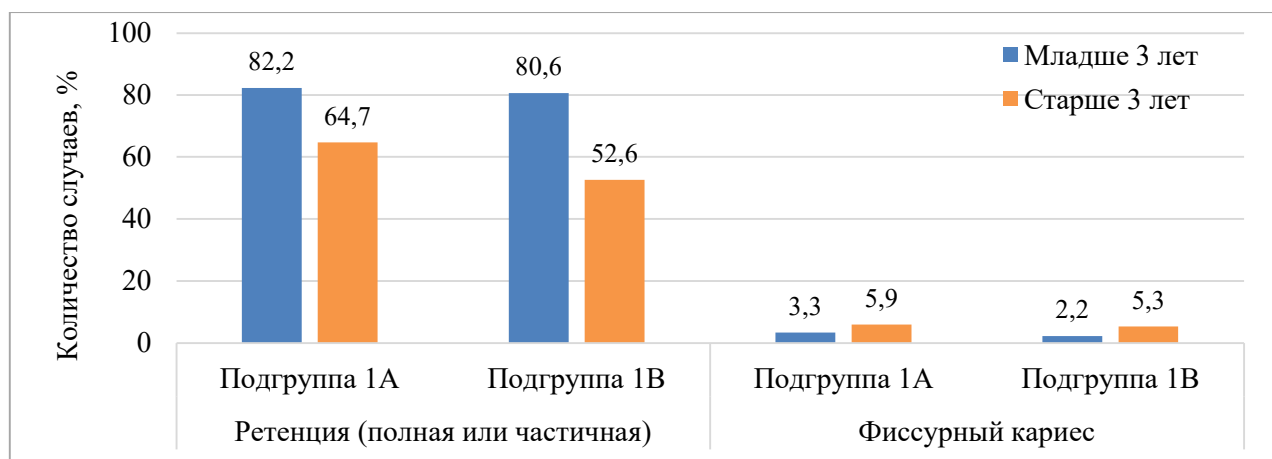


Рисунок 17 – Ретенция СИЦ и развитие фиссурного кариеса через 24 месяца у детей младше и старше 3 лет в подгруппах 1А и 1В

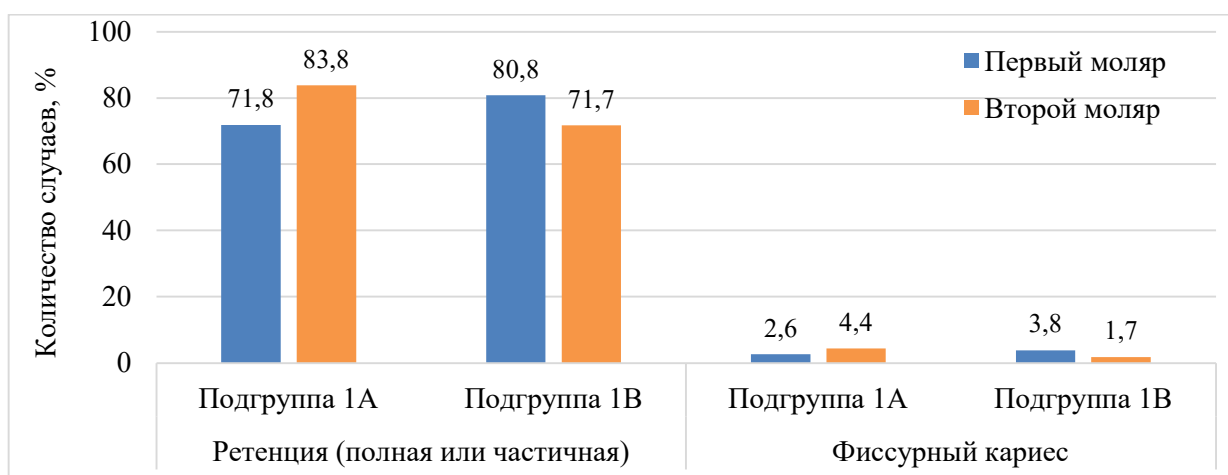


Рисунок 18 – Ретенция СИЦ и развитие фиссурного кариеса через 24 месяца в первых и вторых временных молярах в подгруппах 1А и 1В

Таким образом, выявлена высокая кариеспрофилактическая эффективность применения СИЦ, как отечественного, так и зарубежного производства, для герметизации фиссур временных моляров у детей [89]. После утраты материала фиссурный кариес развивался лишь через 18-24 месяца менее чем в 5% случаев. Полученные данные показывают, что контролировать сохранность СИЦ-герметиков во временных молярах у детей можно каждые 12 месяцев.

Результаты герметизации фиссур временных моляров в подгруппах 1А и 1В
в зависимости от первоначального состояния эмали

В подгруппе 1А признаки начального кариозного поражения эмали (по данным первоначального визуально-инструментального обследования и показателям лазерной флюоресценции) выявлены в области фиссур 36,4% (95% ДИ 27,3-45,6) временных моляров, в подгруппе 1В – 29,5 (95% ДИ 21,0-37,9%), $p > 0,05$. Результаты герметизации фиссур в молярах с признаками начального кариеса или без них через 24 месяца были примерно одинаковыми (табл. 8).

Таблица 8 – Результаты герметизации фиссур временных моляров в подгруппах 1А и 1В через 24 месяца в зависимости от наличия начального кариеса

Подгруппа	Признаки начального кариеса	Ретенция СИЦ (%)			Развитие /прогрессирование кариеса (%)
		Полная сохранность	Частичная сохранность	Полная утрата	
1А	да (N=39)	7,7	82,0	10,3	5,1
	нет (N=68)	2,9	88,2	8,9	2,9
	<i>p</i>	0,26	0,38	0,81	0,56
1В	да (N=33)	3,0	87,9	9,1	6,1
	нет (N=79)	13,9	75,9	10,2	1,3
	<i>p</i>	0,09	0,15	0,86	0,16

Через 24 месяца полная сохранность СИЦ-А в подгруппе 1А при наличии признаков начального кариеса фиссур составляла 7,7%, частичная сохранность – 82,0%, полная утрата – 10,3%; при отсутствии признаков начального кариеса – 2,9%, 88,2%, и 8,9% соответственно. В течение 24 месяцев кариозные поражения фиссур выявлены в 2,9% случаев при первоначально интактной эмали моляров; при наличии признаков начального кариеса фиссур моляров выявлено прогрессирование кариеса (кариозные полости) в 5,1% случаев. Различия между аналогичными показателями не были значимыми статистически ($p > 0,05$).

В подгруппе 1В при отсутствии признаков начального кариозного поражения фиссур временных моляров через 24 месяца выявлена полная сохранность СИЦ-В в 13,9% случаев, частичная сохранность – 75,9%, полная утрата – 10,2%, развитие

кариозных поражений – 1,3%. При наличии начальных кариозных поражений полная сохранность материала выявлена в 3,0% случаев, частичная – 87,9%, полная утрата – 9,1%, прогрессирование кариозного поражения и образование кариозной полости – 6,1%. Различия между аналогичными показателями не были значимыми статистически ($p > 0,05$).

Таким образом, результаты неинвазивной герметизации фиссур во временных молярах с применением СИЦ отечественного и зарубежного производства не зависели от первоначального состояния эмали [89]. Неинвазивная герметизация фиссур с признаками начального кариозного поражения была также высоко эффективна, как и герметизация фиссур в интактных временных молярах: в подгруппе 1А – 94,9% и 97,1%, $p > 0,05$; 1В – 93,9% и 98,7% соответственно, $p > 0,05$. Различия между соответствующими показателями подгрупп 1А и 1В не были значимыми статистически ($p > 0,05$).

4.1.2. Результаты применения СИЦ в постоянных молярах

Результаты в подгруппе 2А

В постоянных молярах выявлена высокая эффективность герметизации фиссур с использованием СИЦ-А в течение всего периода наблюдения (табл. 9). Полная сохранность СИЦ-А составляла через 6 месяцев 97,1% (95% ДИ 93,2-100%), 12 месяцев – 85,7% (95% ДИ 77,5-92,9%), 18 месяцев – 44,3% (95% ДИ 32,6-55,9%), 24 месяца – 22,8% (95% ДИ 13,0-32,7%), $p < 0,001$. Частота частичной ретенции увеличивалась с 2,9% (95% ДИ 0,0-6,7%) через 6 месяцев до 58,6% (95% ДИ 47,0-70,1%) через 24 месяца ($p < 0,001$). Полная утрата материала выявлена через 12 и 18 месяцев в единичных случаях (1,4%, 95% ДИ 0,0-4,2%; 2,9%, 95% ДИ 0,0-6,7% соответственно, $p > 0,05$) и через 24 месяца в 14,3% (95% ДИ 6,1-22,5%) случаев. Кариозное поражение фиссур зарегистрировано лишь через 24 месяца в одном случае (1,4%, 95% ДИ 0,0-4,2%).

В первых постоянных молярах ретенция (полная или частичная) СИЦ-А была лучше у детей в возрасте 5-6 лет, чем у детей 7-8 лет, во все периоды наблюдения; однако различия были значимыми статистически только через 24 месяца: 89,3% и 62,5% соответственно, $p < 0,05$ (рис. 19). Кариозные поражения фиссур (после утраты СИЦ-А) были выявлены лишь у детей в возрасте 5-6 лет через 24 месяца (3,6% случаев). У детей 7-8 лет кариозных поражений не было, несмотря на большую частоту полной утраты герметиков, по сравнению с 5-6-летними детьми: 37,5% и 10,7% соответственно ($p < 0,05$), рис. 20.

Таблица 9 – Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппе 2А

Период наблюдения	Ретенция СИЦ-А (N=70)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	68	97,1 93,2-100	2	2,9 0,0-6,7	0	0,0 -	0	0,0 -
12 мес.	60	85,7 77,5-92,9	9	12,9 5,0-20,7	1	1,4 0,0-4,2	0	0,0 -
18 мес.	31	44,3 32,6-55,9	36	51,4 39,7-63,1	2	2,9 0,0-6,7	0	0,0 -
24 мес.	16	22,8 13,0-32,7	41	58,6 47,0-70,1	10	14,3 6,1-22,5	1	1,4 0,0-4,2
Всего	16	22,8 13,0-32,7	41	58,6 47,0-70,1	13	18,6 9,5-27,7	1	1,4 0,0-4,2

Во вторых постоянных молярах ретенция СИЦ-А составляла 100% на протяжении 18 месяцев наблюдения. Через 24 месяца у детей в возрасте 9-10 лет ретенция СИЦ-А также составляла 100%, у детей 11-12 лет снижалась до 92,3% ($p > 0,05$). Кариозных поражений фиссур во вторых постоянных молярах не выявлено на протяжении 24-месяцев, даже после полной утраты материала.

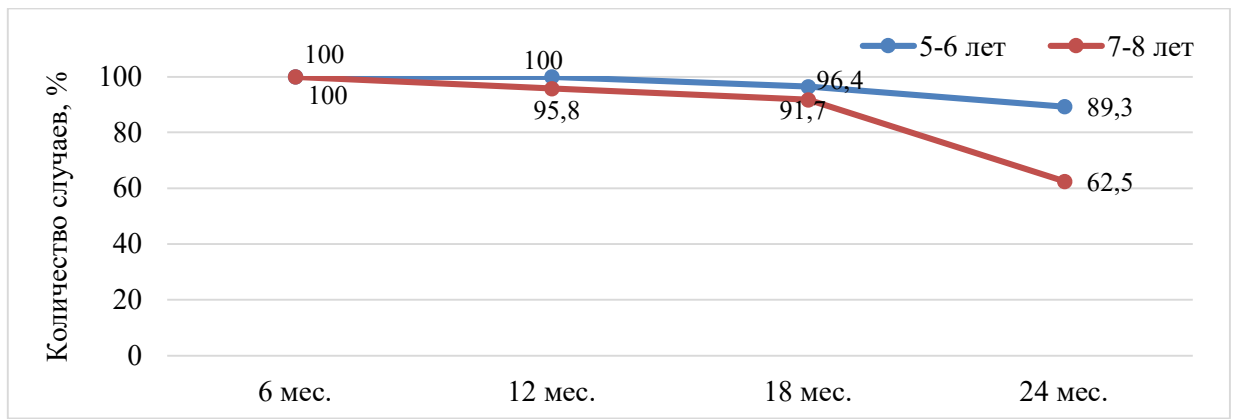


Рисунок 19 – Ретенция (полная или частичная) СИЦ-А в первом постоянном моляре у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2А

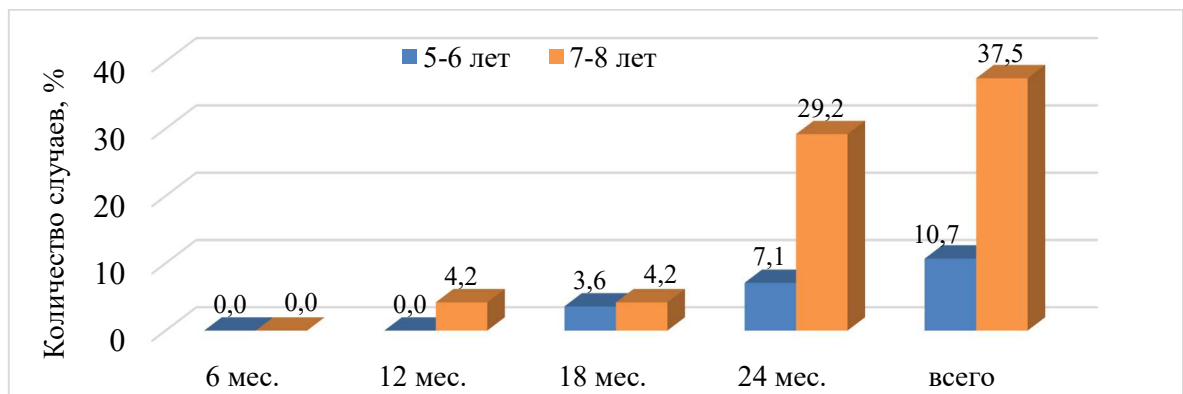


Рисунок 20 – Полная утрата СИЦ-А в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2А

Таким образом, применение СИЦ-А в постоянных молярах было высоко эффективным в течение всего периода наблюдения. Ретенция материала (полная или частичная) составляла более 95% в течение 18 месяцев, а через 24 месяца снижалась до 81,4% ($p < 0,001$). Полная утрата материала за весь период составляла 18,6% (95% ДИ 9,5-27,7%), количество кариозных поражений – 1,4% (0,0-4,2). В первых постоянных молярах сохранность СИЦ-А за 24 месяца была лучше у детей 5-6 лет, чем у 7-8-летних. Однако кариес развивался после полной утраты СИЦ-А только у детей 5-6 лет. Во вторых постоянных молярах полная утрата материала выявлена только у детей 11-12 лет, а кариозных поражений фиссур вторых моляров не было. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 98,6% (95% ДИ 95,8-100%).

Результаты в подгруппе 2В

Применение СИЦ-В для герметизации фиссур в постоянных молярах было высоко эффективным в течение всего периода наблюдения (табл. 10). Полная сохранность герметика составляла 100% через 6 месяцев, затем снижалась до 91,8% (95% ДИ 86,3-97,2%) через 12 месяцев, 67,0% (95% ДИ 57,6-76,4%) через 18 месяцев и 42,3% (95% ДИ 32,4-52,1%) через 24 месяца. Частичная ретенция материала увеличивалась с 8,2% (95% ДИ 2,8-13,7%) через 12 месяцев до 51,5% (95% ДИ 41,6-61,5%) через 24 месяца, $p < 0,001$. Полная утрата СИЦ-В выявлена в единичных случаях через 18 и 24 месяца: 1,0% (95% ДИ 0,0-3,0%) и 5,2% (95% ДИ 0,7-9,5%) соответственно, $p > 0,05$. Развитие фиссурного кариеса выявлено только через 24 месяца в одном случае (1,0%, 95% ДИ 0,0-3,0%).

Таблица 10 – Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппе 2В

Период наблюдения	Ретенция СИЦ-В (N=97)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	97	100	0	0,0	0	0,0	0	0,0
		-		-		-		-
12 мес.	89	91,8 86,3-97,2	8	8,2 2,8-13,7	0	0,0 -	0	0,0 -
18 мес.	65	67,0 57,6-76,4	31	32,0 22,7-41,2	1	1,0 0,0-3,0	0	0,0 -
24 мес.	41	42,3 32,4-52,1	50	51,5 41,6-61,5	5	5,2 0,7-9,5	1	1,0 0,0-3,0
Всего	41	42,3 32,4-52,1	50	51,5 41,6-61,5	6	6,2 1,4-11,0	1	1,0 0,0-3,0

В первом постоянном моляре ретенция СИЦ-В у детей 5-6 лет была немного лучше, чем у детей 7-8 лет, однако различия не были значимыми статистически

($p > 0,05$), рис. 21. Через 24 месяца полная сохранность материала у детей 5-6 лет составляла 46,0%, 7-8 лет – 37,9%, частичная сохранность – 52,0% и 44,8%, полная утрата – 2,0% и 17,2% соответственно. Кариозных поражений фиссур у детей 5-6 лет не выявлено, у 7-8-летних – выявлено в 3,4% случаев.

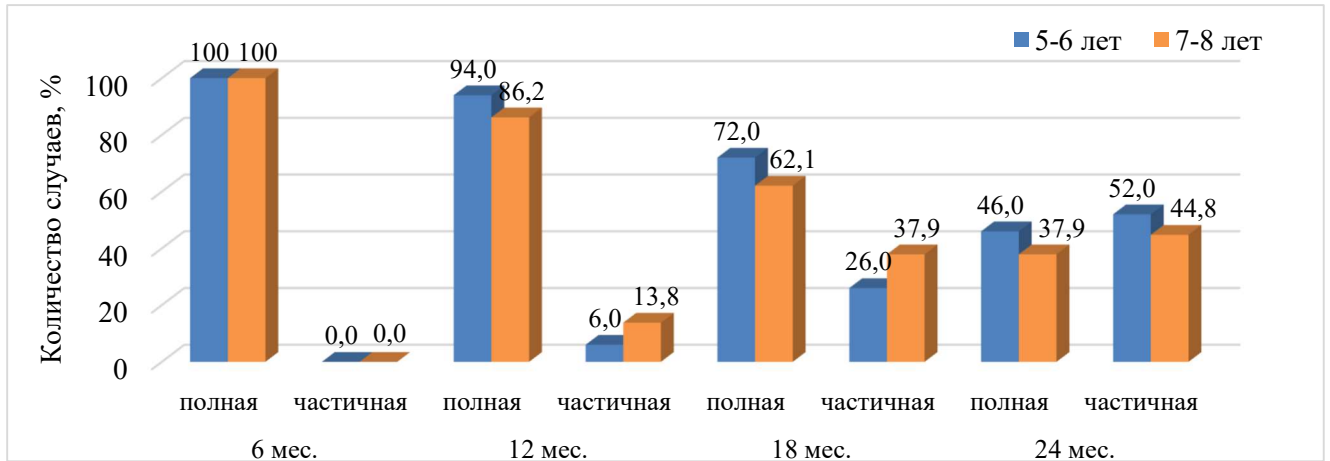


Рисунок 21 – Ретенция (полная или частичная) СИЦ-В в первых постоянных молярах у детей в возрасте 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2В

Во втором постоянном моляре ретенция СИЦ-В у детей в возрасте 9-10 была немного лучше, чем у детей 11-12 лет, без статистически существенных различий ($p > 0,05$). Через 24 месяца полная сохранность материала выявлена в 50,0% и 35,9% случаев, частичная – 50,0% и 64,3% соответственно, $p > 0,05$. Полной утраты материала и случаев фиссурного кариеса во вторых постоянных молярах не выявлено (рис. 22).

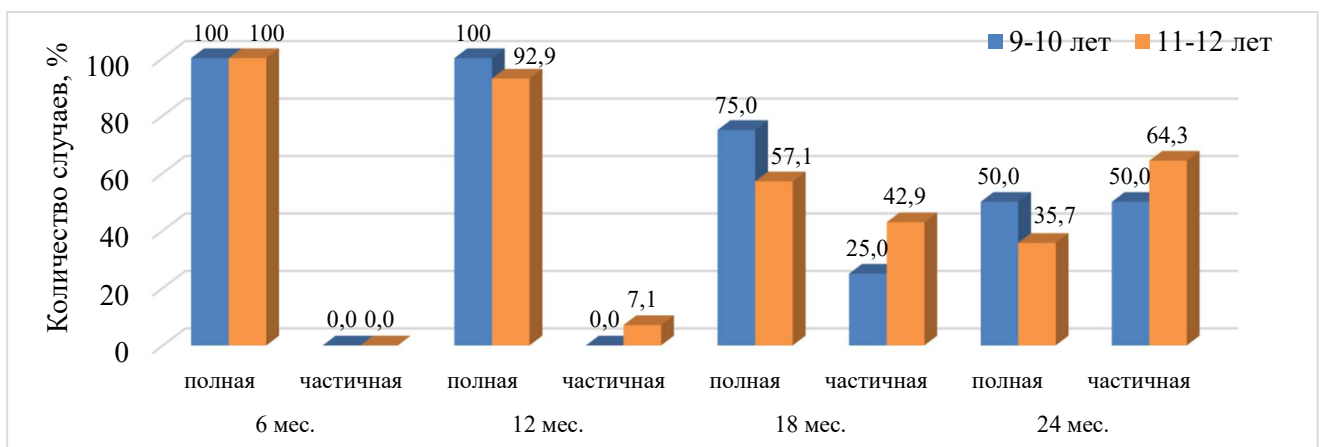


Рисунок 22 – Ретенция (полная или частичная) СИЦ-В во вторых постоянных молярах у детей в возрасте 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2В

Таким образом, герметизация фиссур постоянных моляров в подгруппе 2В была высоко эффективной в течение всего периода наблюдения. Ретенция (полная или частичная) СИЦ-В составляла 100% в течение 12 месяцев, 99,0% (95% ДИ 97,0-100%) и 93,8% (95% ДИ 89,0-98,6%) через 18 и 24 месяцев соответственно ($p > 0,05$). Полная утрата материала и кариозные поражения фиссур встречались редко, всего в 6,2% (95% ДИ 1,4-11,0%) и 1,0% (95% ДИ 0,0-3,0%) случаев соответственно. Отмечена тенденция лучшей ретенции СИЦ-В в первых постоянных молярах у детей 5-6 лет (по сравнению с 7-8-летними) и во вторых постоянных молярах у детей 9-10 лет (по сравнению с 11-12-летними). Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 99,0% (95% ДИ 97,0-100%).

Сравнительная оценка результатов герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2А и 2В

Компаративный анализ результатов герметизации фиссур в постоянных молярах показал, что ретенция (полная или частичная) СИЦ в подгруппах 2А и 2В была одинаково высокой (95-100%) в течение первых 18 месяцев наблюдения. Через 24 месяца ретенция снижалась более значительно в подгруппе 2А, чем в подгруппе 2В (79,8% и 93,8% соответственно, $p < 0,01$).

Через 18 и 24 месяца полная сохранность материала встречалась чаще в подгруппе 2В, чем в подгруппе 2А (рис. 23).

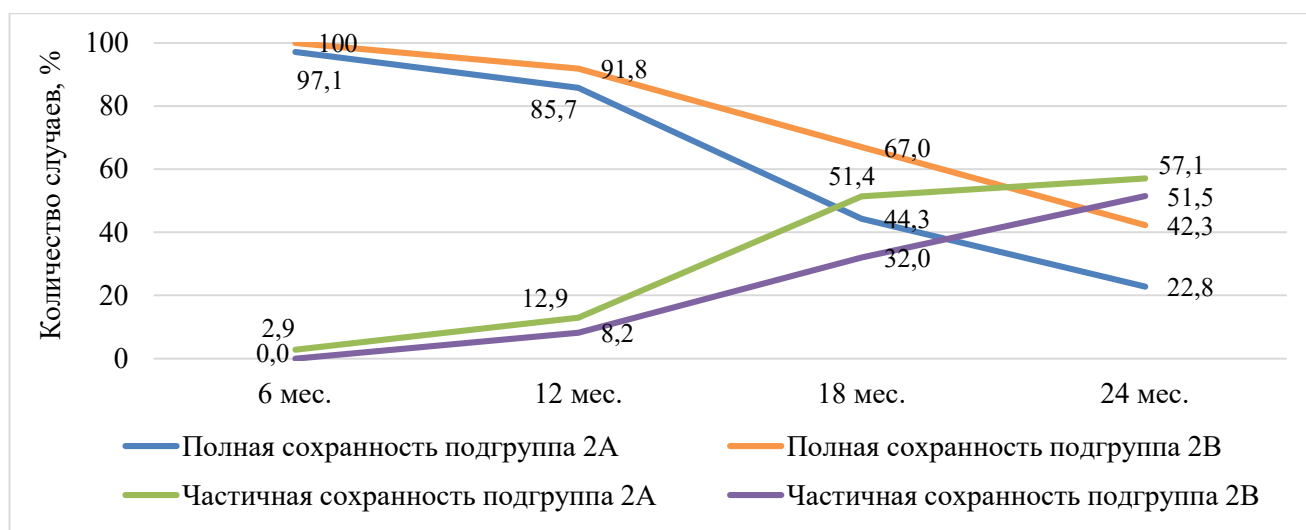


Рисунок 23 – Динамика ретенции СИЦ в подгруппах 2А и 2В

В первых постоянных молярах в обеих подгруппах полная утрата СИЦ у детей в возрасте 5-6 лет встречалась существенно реже, чем у детей 7-8 лет:

подгруппа 2А – 10,7% и 37,5% ($p < 0,05$), 2В – 2,0% и 17,2% соответственно ($p < 0,05$). У детей 5-6 лет и 7-8 лет полная утрата СИЦ чаще выявлялась в подгруппе 2А, чем в подгруппе 2В, однако различия между подгруппами не были статистически значимыми: 10,7% против 2,0% ($p > 0,05$) и 37,5% против 17,2% ($p > 0,05$), рис. 24. Фиссурный кариес после полной утраты СИЦ в обеих подгруппах встречался очень редко: подгруппа 2А – 1,4% случаев, 2В – 1,0%, $p > 0,05$. Кариозные поражения были выявлены только в первых постоянных молярах: в подгруппе 2А – у детей в возрасте 5-6 лет, 2В – у детей 7-8 лет (3,6% и 3,4% соответственно, $p > 0,05$).

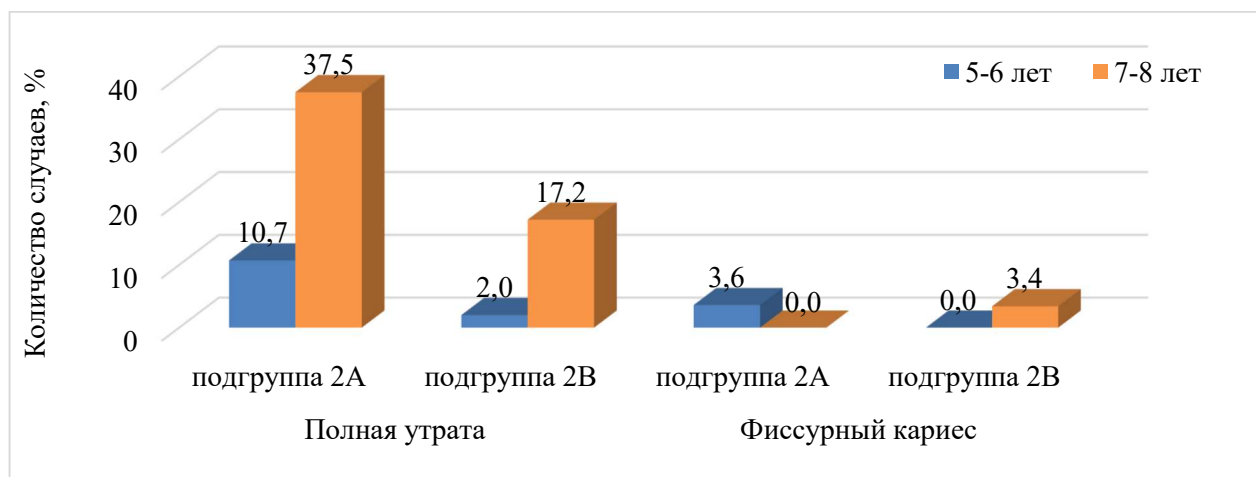


Рисунок 24 – Полная утрата герметиков и фиссурный кариес в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппах 2А и 2В

Во вторых постоянных молярах ретенция герметика была одинаково высокой в подгруппах 2А и 2В, полная утрата СИЦ отмечалась лишь через 24 месяца в 7,7% случаев в подгруппе 2А. Кариозного поражения фиссур вторых постоянных моляров в обеих группах не выявлено.

Таким образом, применение СИЦ отечественного и зарубежного производства для герметизации фиссур в постоянных молярах у детей имело одинаково высокую противокариозную эффективность [55]. Фиссурный кариес после полной утраты СИЦ развивался лишь через 24 месяца менее чем в 1,5% случаев. Следовательно, контролировать сохранность СИЦ-герметика в постоянных молярах можно каждые 18 месяцев.

Результаты герметизации фиссур постоянных моляров в подгруппах 2А и 2В
в зависимости от первоначального состояния эмали

Признаки начального кариозного поражения эмали (по данным первоначального визуально-инструментального обследования и показателям лазерной флюоресценции) в подгруппе 2А выявлены в области фиссур 35,7% (95% ДИ 22,5-46,9%) постоянных моляров, в подгруппе 2В – 36,1% (95% ДИ 26,5-45,6%), $p>0,05$. В подгруппе 2А результаты герметизации фиссур через 24 месяца при отсутствии признаков начального кариозного поражения эмали были немного лучше, чем при их наличии. Однако различия не были значимыми статистически: полная сохранность СИЦ-А выявлена в 28,9% и 12,0% случаев, $p>0,05$; частичная сохранность – 64,0% и 55,6%, $p>0,05$; полная утрата – 15,5% и 24,0% соответственно, $p>0,05$ (табл. 11).

Таблица 11 – Результаты герметизации фиссур постоянных моляров в подгруппах 2А и 2В через 24 месяца в зависимости от наличия начального кариеса

Подгруппа	Признаки начального кариеса	Ретенция СИЦ (%)			Развитие /прогрессирование кариеса (%)
		Полная сохранность	Частичная сохранность	Полная утрата	
2А	да (N=25)	12,0	64,0	24,0	4,0
	нет (N=45)	28,9	55,6	15,5	0,0
	<i>p</i>	<i>0,11</i>	<i>0,50</i>	<i>0,38</i>	<i>0,18</i>
2В	да (N=35)	25,7	62,9	11,4	2,9
	нет (N=62)	51,6	45,2	3,2	0,0
	<i>p</i>	<i>0,01</i>	<i>0,10</i>	<i>0,11</i>	<i>0,18</i>

В подгруппе 2В результаты герметизации фиссур также были лучше при отсутствии признаков начального кариеса, чем при их наличии: полная сохранность герметика – 51,6% и 25,7%, $p<0,05$; частичная сохранность – 45,2% и 62,9% $p>0,05$; полная утрата – 3,2% и 11,4% соответственно, $p>0,05$.

При первоначальном отсутствии признаков кариозного поражения эмали в течение 24 месяцев наблюдения после герметизации фиссур в обеих группах не было выявлено ни одного случая поражения кариесом. После герметизации фиссур

с признаками начального кариеса прогрессирование кариозных поражений с образованием кариозной полости на жевательной поверхности моляров выявлено в подгруппе 2А в 4,0% случаев, в подгруппе 2В – 3,2%, $p>0,05$.

Таким образом, применение СИЦ отечественного и зарубежного производства для неинвазивной герметизации фиссур с признаками начального кариеса в постоянных молярах у детей является эффективной мерой вторичной профилактики, так как позволяет остановить прогрессирование кариозного процесса не менее чем в 96% случаев [55]. Между аналогичными показателями кариеспрофилактической эффективности в подгруппах 2А и 2В статистически значимых различий не было ($p>0,05$).

4.2. Результаты применения композитных герметиков химического и светового отверждения для герметизации фиссур моляров у детей

4.2.1. Результаты применения герметиков во временных молярах

Результаты в подгруппе 1С

Результаты применения герметика химического отверждения (герметик-С) для герметизации фиссур временных моляров представлены в таблице 12. Частота выявления полной сохранности герметика-С снижалась с 60,5% (95% ДИ 45,8-75,1%) через 6 месяцев до 7,0% (95% ДИ 0,0-14,6%) через 24 месяца, $p<0,001$. Частичная ретенция материала уменьшалась с 34,9% (95% ДИ 20,6-49,1%) через 6 месяцев до 9,3% (95% ДИ 0,6-18,0%) через 24 месяца, $p<0,05$. Полная утрата герметика-С выявлялась во все периоды наблюдения: в 4,6% (95% ДИ 0,0-10,9%), 30,2% (95% ДИ 16,5-44,0%), 34,9% (95% ДИ 20,6-49,1%) и 13,9% (95% ДИ 3,6-24,3%) зубов через 6, 12, 18 и 24 месяцев соответственно. Однако кариозные

поражения фиссур диагностировались редко (лишь через 18 и 24 месяцев наблюдения по 2,3% случаев).

У детей в возрасте до 3 лет утрата герметика-С через 12 и 18 месяцев регистрировались немного чаще, чем у детей старше 3 лет, количество выпадений герметика-С в течение 24 месяцев составляло 87,5% и 82,9% соответственно ($p>0,05$). Кариозные поражения фиссур временных моляров после утраты герметика-С возникали только у детей младше 3 лет (через 18 месяцев – 12,5%, 24 месяца – 12,5%, всего 25,0% случаев; у детей старше 3 лет кариес фиссур не был выявлен.

Таблица 12 – Результаты герметизации фиссур во временных молярах в подгруппе 1С

Период наблюдения	Ретенция герметика-С (N=43)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	26	60,5 45,8-75,1	15	34,9 20,6-49,1	2	4,6 0,0-10,9	0	0,0 -
12 мес.	16	37,2 22,8-51,7	12	27,9 14,5-41,3	13	30,2 16,5-44,0	0	0,0 -
18 мес.	5	11,6 2,0-21,2	8	18,6 7,0-30,2	15	34,9 20,6-49,1	1	2,3 0,0-6,8
24 мес.	3	7,0 0,0-14,6	4	9,3 0,6-18,0	6	13,9 3,6-24,3	1	2,3 0,0-6,8
Всего	3	7,0 0,0-14,6	4	9,3 0,6-18,0	36	83,7 72,7-94,8	2	4,6 0,0-10,9

В первых временных молярах утрата герметика-С регистрировалась чаще, чем во вторых молярах, всего за 24-месяца – 90,0% и 78,3% соответственно, однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$). Кариозные поражения фиссур после полной или частичной утраты герметика-С были выявлены только в

первых временных молярах: по 5,0% случаев через 18 и 24 месяца, всего – 10,0%. Во вторых временных молярах кариозных поражений фиссур не выявлено, даже после утраты герметика.

Таким образом, в большинстве временных молярах отмечалась хорошая сохранность герметика-С лишь в течение первых 6 месяцев, тогда как через 12, 18 и 24 месяцев отмечался высокий уровень утраты материала. Однако поражения фиссур кариесом выявлялись только через 18 и 24 месяца, всего в 4,6% (95% ДИ 0,0-10,9%) случаев. Отмечалась тенденция более частой утраты герметика-С в первых временных молярах у детей до 3 лет. Кариозные поражения фиссур выявлены только в первых временных молярах у детей до 3 лет. Следовательно, применение герметика-С предпочтительнее во вторых временных молярах у детей старше 3 лет, чем в первых молярах у детей младше 3 лет, а контролировать состояние герметика следует каждые 12 месяцев. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 95,3% (95% ДИ 89,0-100%).

Результаты в подгруппе 1D

Применение герметика светового отверждения (герметик-D) во временных молярах имело невысокую эффективность (табл. 13). Через 6 месяцев полная сохранность материала отмечена в 2,7% (95% ДИ 0,0-7,9%) зубов, частичная – 24,3% (95% ДИ 10,5-38,1%). Полное выпадение герметика-D произошло через 6 месяцев в 73,0% (95% ДИ 58,7-87,3%) зубов, а через 12 месяцев – 100%. Поражение кариесом области фиссур выявлено в 2,7% (95% ДИ 0,0-7,9%) случаев через 6 месяцев, 8,1% (95% ДИ 0,0-16,9%) – через 12 месяцев, по 5,4% (95% ДИ 0,0-12,7%) через 18 месяцев и 24 месяца.

У детей в возрасте до 3 лет утрата герметика-D происходила быстрее, чем у детей старше 3 лет: через 6 месяцев показатели составляли 88,9% и 64,3% соответственно, однако различия не были статистически значимыми ($p > 0.05$). Количество кариозных поражений, появившихся в течение 24 месяцев в области фиссур временных моляров (после полной или частичной утраты герметика-D), было примерно одинаковым у детей младше и старше 3 лет: 22,2% и 21,4% соответственно ($p > 0,05$).

Таблица 13 – Результаты герметизации фиссур во временных молярах в подгруппе 1D

Период наблюдения	Ретенция герметика-D (N=37)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	1	2,7 0,0-7,9	9	24,3 10,5-38,1	27	73,0 58,7-87,3	1	2,7 0,0-7,9
12 мес.	0	0,0 -	0	0,0 -	10	27,0 12,7-41,3	3	8,1 0,0-16,9
18 мес.	-	-	-	-	-	-	2	5,4 0,0-12,7
24 мес.	-	-	-	-	-	-	2	5,4 0,0-12,7
Всего	0	0,0 -	0	0,0 -	37	100 -	8	21,6 8,4-34,9

Частота утраты герметика-D через 6 месяцев в первых временных молярах была несколько выше, чем во вторых молярах (77,8% и 71,4%), однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$); через 12 месяцев отмечена полная утрата герметика-D во всех первых и вторых молярах. Частота развития кариозных поражений в области фиссур в первых и вторых временных молярах в течение 24 месяцев наблюдения была примерно одинаковой: 22,2% и 21,4% соответственно, $p>0,05$. Однако в первых временных молярах кариозные поражения выявлялись через 6 и 12 месяцев, во вторых молярах – через 12, 18 и 24 месяцев (рис. 25).

Таким образом, выявлены низкий уровень ретенции герметика-D в фиссурах временных зубов у детей и тенденция к повышению частоты утраты материала в течение первых 6 месяцев в первых временных молярах и у детей младше 3 лет. Частота развития кариеса в течение 24 месяцев наблюдения составляла 21,6% (95% ДИ 8,4-34,9%), была одинаковой у детей разного возраста, в первых и вторых

временных молярах, с тенденцией более раннего поражения кариесом первых моляров. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 78,4% (95% ДИ 65,1-91,6%).

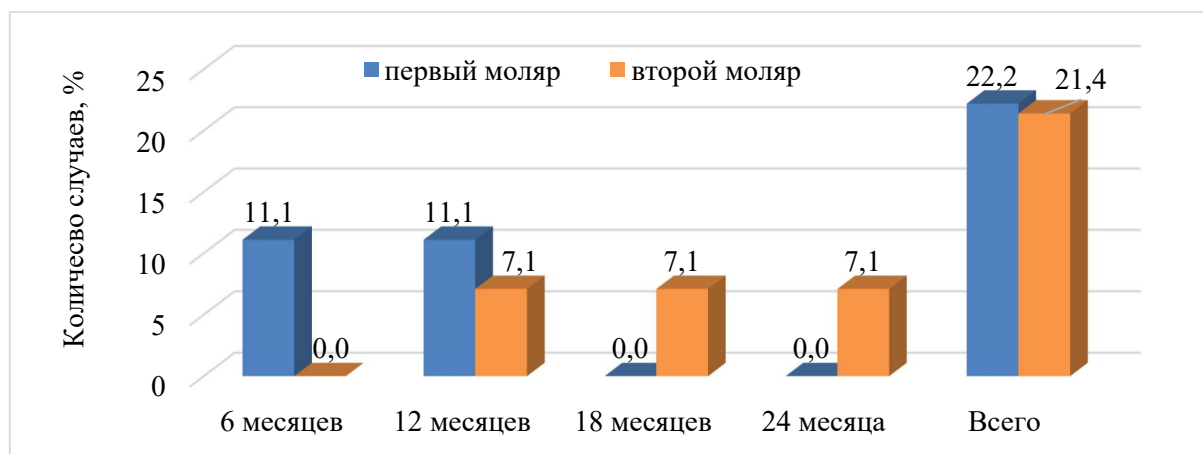


Рисунок 25 – Частота развития фиссурного кариеса в первых и вторых временных молярах в подгруппе 1D

Анализ полученных данных показывает, что противокариозная эффективность герметика-D наиболее выражена в течение 6 месяцев, особенно у детей старше 3 лет. Следовательно, герметизацию фиссур временных моляров герметиком-D рекомендуется проводить только у детей старше 3 лет с последующими осмотрами каждые 3 месяца, чтобы выявить и своевременно заменить утраченный материал.

Сравнительная оценка результатов герметизации фиссур во временных молярах в подгруппах 1C и 1D

Компаративный анализ применения у детей композитных герметиков химического и светового отверждения для герметизации фиссур временных моляров показал, что во все периоды наблюдения ретенция герметика-C была лучше, чем герметика-D, а утрата герметика-D происходила значительно быстрее, чем герметика-C. Различия между показателями подгрупп 1C и 1D в отношении полной сохранности и полной утраты герметиков были статистически значимыми ($p < 0,05$), рис. 26.

Развитие фиссурного кариеса после утраты герметика в подгруппе 1C наблюдалось только через 18 и 24 месяца, в подгруппе 1D отмечалось во все периоды наблюдения (рис. 27). Общее количество случаев развития фиссурного

кариеса в подгруппе 1С было значительно ниже, чем в подгруппе 1D: 4,6% и 21,6% соответственно ($p < 0,05$).

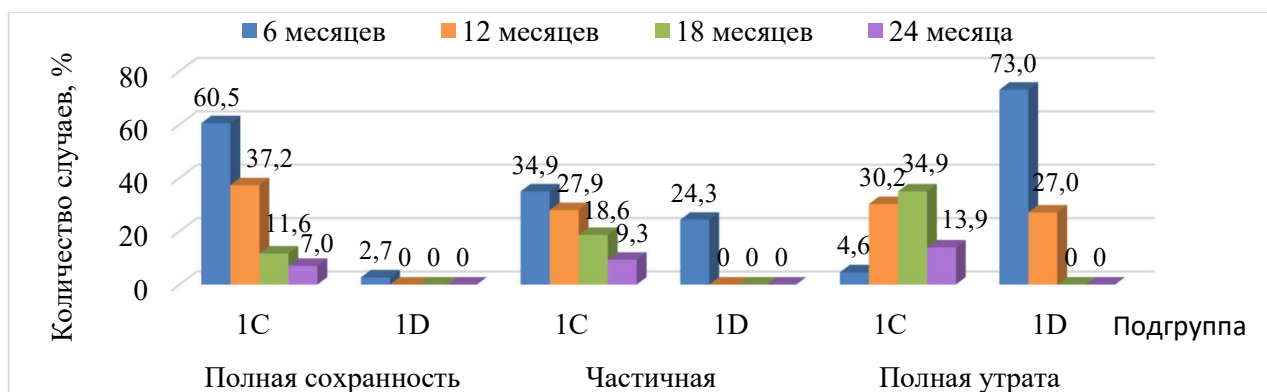


Рисунок 26 – Динамика ретенции герметиков в подгруппах 1С и 1D

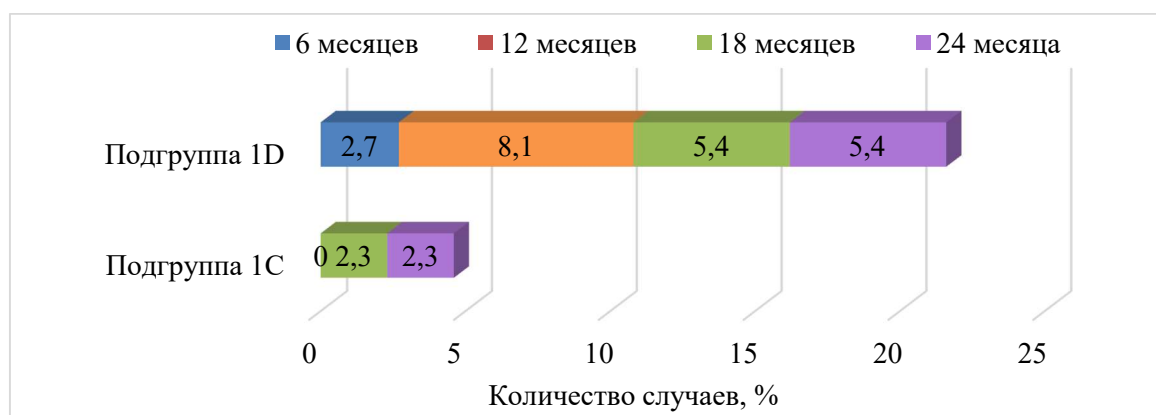


Рисунок 27 – Динамика развития фиссурного кариеса во временных молярах в подгруппах 1С и 1D

Таким образом, кариеспрофилактическая эффективность применения композитного герметика химического отверждения для герметизации фиссур временных моляров у детей была выше, чем у композитного герметика светового отверждения: в подгруппе 1С – 95,4% и 1D – 78,4% ($p < 0,05$) [92].

Результаты герметизации фиссур временных моляров в зависимости от первоначального состояния эмали в подгруппах 1С и 1D

В подгруппе 1С признаки начального кариозного поражения эмали (по данным первоначального визуально-инструментального обследования и показателям лазерной флюоресценции) выявлены в области фиссур 39,5% (95% ДИ 24,9-54,1%) временных моляров, в подгруппе 1D – 40,5% (95% ДИ 24,7-56,4%), $p > 0,05$. Результаты герметизации фиссур в молярах с признаками начального

кариеса или без них через 24 месяца были примерно одинаковыми ($p>0,05$), табл. 14.

В подгруппе 1С полная сохранность герметика-С при наличии признаков начального кариеса фиссур составляла 0,0%, при отсутствии данных признаков – 11,5%; частичная сохранность – 11,8% и 7,8%; полная утрата герметика – 88,2% и 80,8% соответственно. В случаях герметизации фиссур с интактной эмалью кариозные поражения в течение 24 месяцев не были выявлены. В случаях наличия начальных кариозных поражений фиссур прогрессирование кариеса (кариозные полости) в молярах зарегистрировано в 11,8% случаев в течение 24 месяцев наблюдения.

Таблица 14 – Результаты герметизации фиссур временных моляров в подгруппах 1С и 1D через 24 месяца в зависимости от наличия начального кариеса

Подгруппа	Признаки начального кариеса	Ретенция герметика (%)			Развитие /прогрессирование кариеса (%)
		Полная сохранность	Частичная сохранность	Полная утрата	
1С	есть (N=17)	0,0	11,8	88,2	11,8
	нет (N=26)	11,5	7,8	80,8	0,0
	<i>p</i>	<i>0,15</i>	<i>0,66</i>	<i>0,52</i>	<i>0,08</i>
1D	есть (N=15)	0,0	0,0	100	20,7
	нет (N=22)	0,0	0,0	100	22,7
	<i>p</i>	-	-	-	<i>0,89</i>

В подгруппе 1D, независимо от наличия или отсутствия признаков начального кариозного поражения фиссур временных моляров, через 24 месяца выявлена полная утрата всех герметиков. После герметизации фиссур при первоначальном отсутствии признаков начального кариеса зарегистрировано 22,7% кариозных поражений в течение последующих 24 месяцев. После герметизации фиссур с наличием признаков начального кариеса прогрессирование кариеса (кариозные полости) в течение 24 месяцев отмечены в 22,7% случаев. Различия между аналогичными показателями не были значимыми статистически ($p>0,05$).

Таким образом, результаты неинвазивной герметизации фиссур во временных молярах не имели статистически значимой зависимости от первоначального состояния эмали в каждой подгруппе. Однако эффективность неинвазивной герметизация фиссур временных моляров с признаками начального кариозного поражения, также как и в зубах с интактной эмалью, была более высокой в подгруппе 1С, чем в подгруппе 1D: 88,2% против 79,3% ($p>0,05$), и 100% против 77,3% соответственно ($p<0,05$).

4.2.2. Результаты применения герметиков в постоянных молярах

Результаты в подгруппе 2С

Результаты применения герметика-С для герметизации фиссур постоянных моляров представлены в таблице 15. Полная сохранность герметика-С постепенно уменьшалась с 87,1% (95% ДИ 80,6-93,7%) через 6 месяцев до 69,3% (95% ДИ 60,3-78,3%) через 12 месяцев, 37,6% (95% ДИ 28,2-47,1%) через 18 месяцев и 18,8% (95% ДИ 11,2-26,4%) через 24 месяца ($p<0,01$). Частичная ретенция материала во все периоды наблюдения встречалась с примерно одинаковой частотой: от 10,9% (95% ДИ 4,8-17,0%) до 18,8% (95% ДИ 11,2-26,4%), $p>0,05$. Полная утрата герметика-С увеличивалась с 2,0% (95% ДИ 0,0-4,7%) через 6 месяцев до 12,9% (95% ДИ 6,3-19,4%) через 12 месяцев и 28,7% (95% ДИ 19,9-37,5%) через 18 месяцев ($p<0,05$); затем немного уменьшалась до 21,8% (95% ДИ 13,7-29,8%) через 24 месяца. Частота кариозных поражений фиссур увеличивалась с 3,0% (95% ДИ 0,0-6,3%) через 12 месяцев до 9,9% (95% ДИ 4,1-15,7%) через 24 месяца, $p>0,05$.

В первых постоянных молярах во все периоды наблюдения ретенция герметика-С была лучше у детей 5-6 лет, чем у детей 7-8 лет, различия были значимыми статистически ($p<0,05$) через 18 и 24 месяцев (рис. 28).

Таблица 15 – Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппе 2С

Период наблюдения	Ретенция герметика-С (N=101)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	88	87,1 80,6-93,7	11	10,9 4,8-17,0	2	2,0 0,0-4,7	0	0,0 -
12 мес.	70	69,3 60,3-78,3	16	15,8 8,7-23,0	13	12,9 6,3-19,4	3	3,0 0,0-6,3
18 мес.	38	37,6 28,2-47,1	19	18,8 11,2-26,4	29	28,7 19,9-37,5	1	1,0 0,0-2,9
24 мес.	19	18,8 11,2-26,4	16	15,8 8,7-23,0	22	21,8 13,7-29,8	10	9,9 4,1-15,7
Всего	19	18,8 11,2-26,4	16	15,8 8,7-23,0	66	65,3 56,1-74,6	14	13,9 7,1-20,6

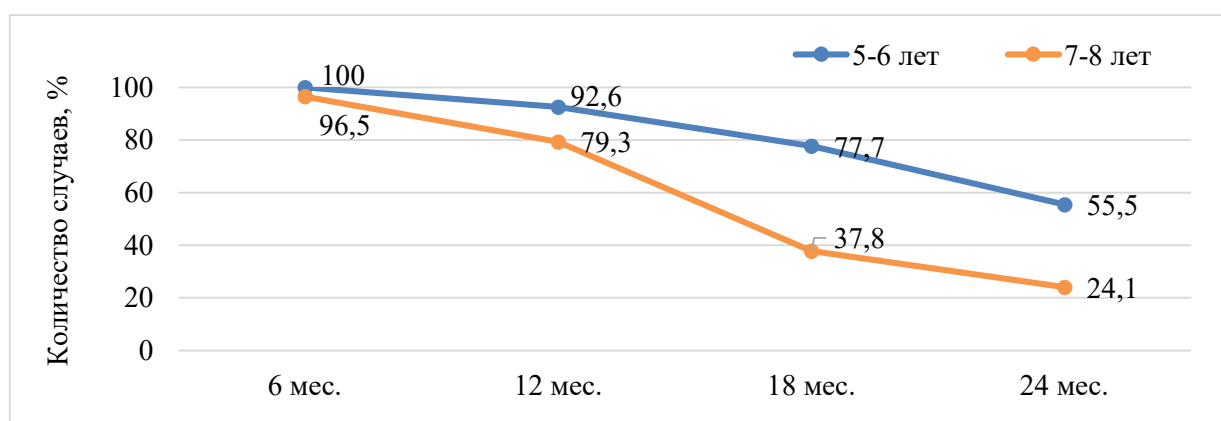


Рисунок 28 – Сохранность (полная или частичная) герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2С

Полная утрата герметика-С в первых постоянных молярах у детей 5-6 лет начиналась через 12 месяцев (7,4% случаев) и увеличивалась до 14,8% через 18 месяцев и 23,1% через 24 месяца. У детей 7-8 лет полная утрата материала

отмечалась уже через 6 месяцев (3,4% случаев), затем повышалась до 17,2% через 12 месяцев и 41,4% через 18 месяцев (рис. 29). Различия между показателями имели статистическую значимость ($p < 0,05$) только через 18 месяцев. За весь 24-месячный период частота полной утраты герметика-С была существенно ниже у детей 5-6 лет, чем у детей 7-8 лет: 44,4% и 75,9% соответственно, $p < 0,05$.

У детей 5-6 лет кариозные поражения фиссур (после полной или частичной утраты герметика-С) выявлялись только через 18 и 24 месяцев: 3,7% и 11,1% случаев. У детей 7-8 лет, несмотря на более высокую частоту полной утраты материала, кариозные поражения фиссур были зарегистрированы в небольшом количестве (3,4%) случаев только через 12 месяцев, рис. 30.

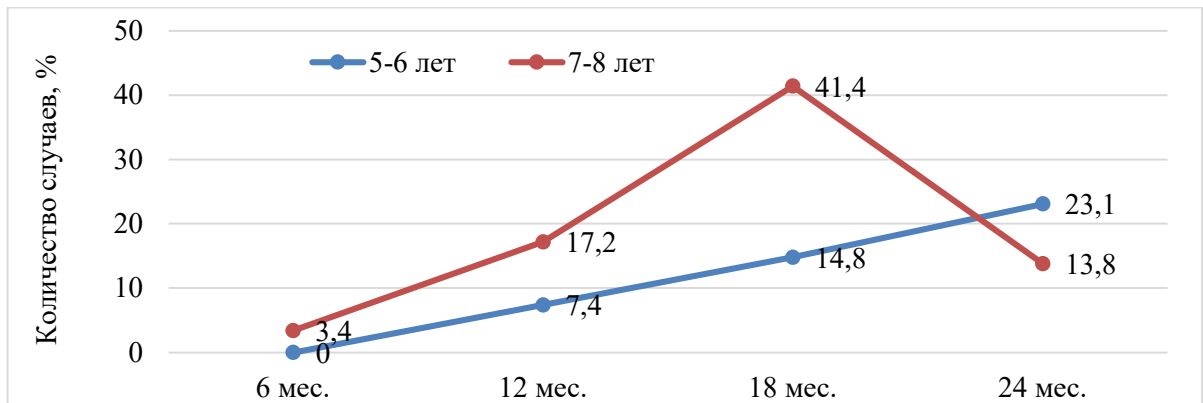


Рисунок 29 – Динамика полной утраты герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2С

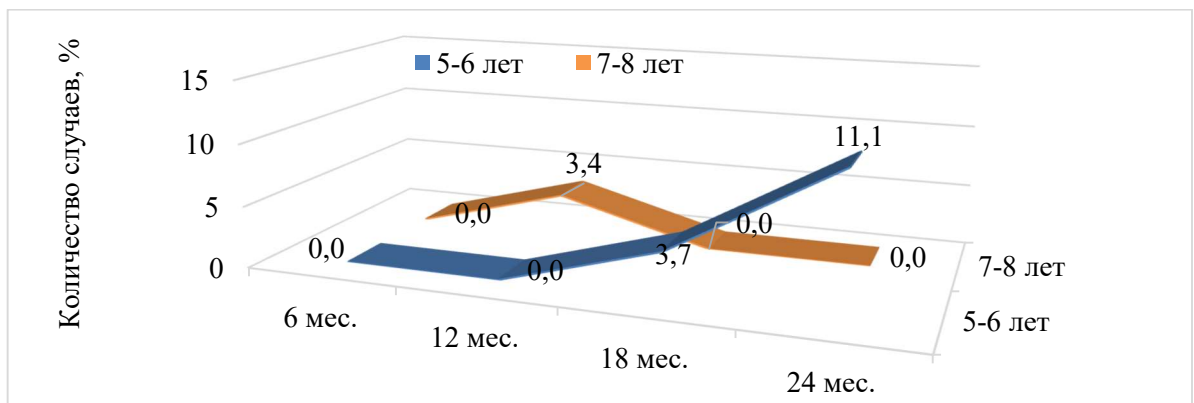


Рисунок 30 – Динамика развития фиссурного кариеса после полной или частичной утраты герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2С

За весь период наблюдения общее количество случаев фиссурного кариеса у 5-6-летних детей было больше, чем у 7-8-летних: 14,8% и 3,4% соответственно, однако различия не были статистически значимыми ($p>0,05$), рис. 31.

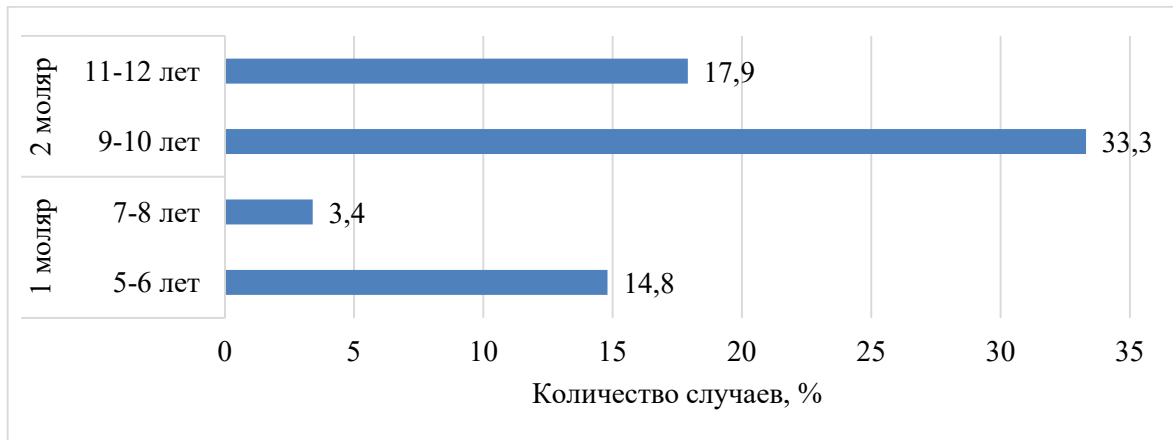


Рисунок 31 – Развитие кариеса в первых и вторых постоянных молярах в течение всего периода наблюдения у детей различного возраста в подгруппе 2С

Во вторых постоянных молярах показатели ретенции герметика-С у детей 9-10 и 11-12 лет были примерно одинаковыми ($p>0,05$) в течение первого года наблюдения (рис. 32). Затем ретенция профилактического покрытия существенно снижалась, особенно у детей 9-10 лет, однако различия между возрастными группами не были статистически значимыми ($p>0,05$).

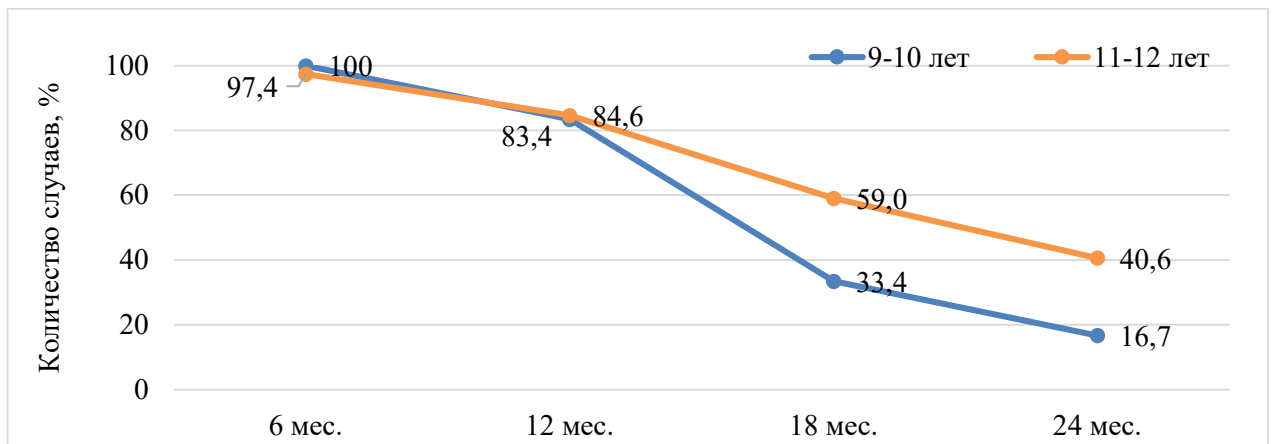


Рисунок 32 – Ретенция (полная или частичная) герметиков во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2С

Утрата герметика-С во вторых постоянных молярах у детей 9-10 лет была небольшой через 6 и 12 месяцев (2,6% и 16,7% соответственно), достигала максимума через 18 месяцев (50,0%) и вновь снижалась через 24 месяца (16,7%). У детей 11-12 лет утрата материала начиналась через 12 месяцев (12,8%), затем

повышалась до 25,6% через 18 месяцев и 28,2% через 24 месяца (рис. 33). Различия не были значимыми статистически ($p>0,05$). Общее количество полной утраты герметика составляло у детей 9-10 лет 83,3%, 11-12 лет – 69,2%, $p>0,05$.

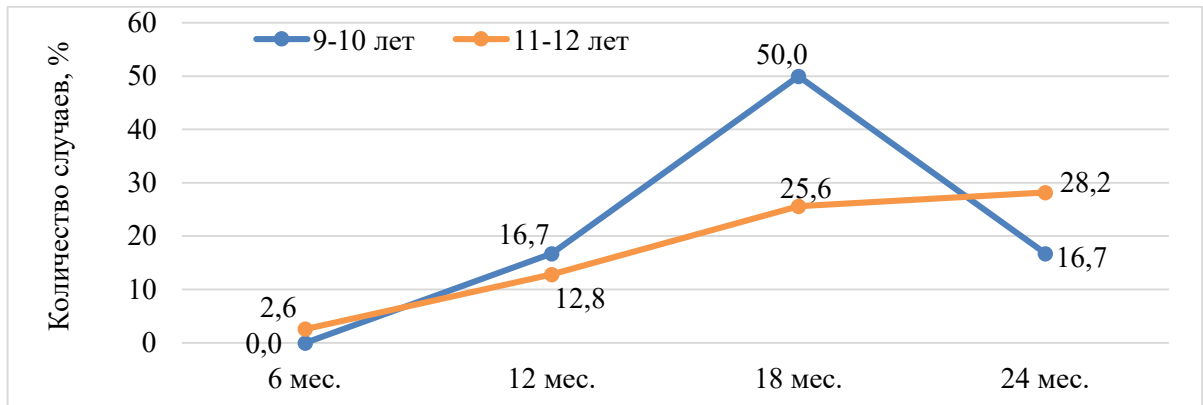


Рисунок 33 – Динамика полной утраты герметиков во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2С

Кариозные поражения после утраты герметика-С во вторых постоянных молярах у детей в возрасте 9-10 лет регистрировались только через 24 месяца, у детей 11-12 лет – в небольшом количестве через 12 и 24 месяцев (5,1% и 12,8% соответственно). Общее количество кариозных поражений было больше у 9-10-летних детей, по сравнению с 11-12-летними: 33,3% и 17,9% соответственно, однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$), рис. 34.

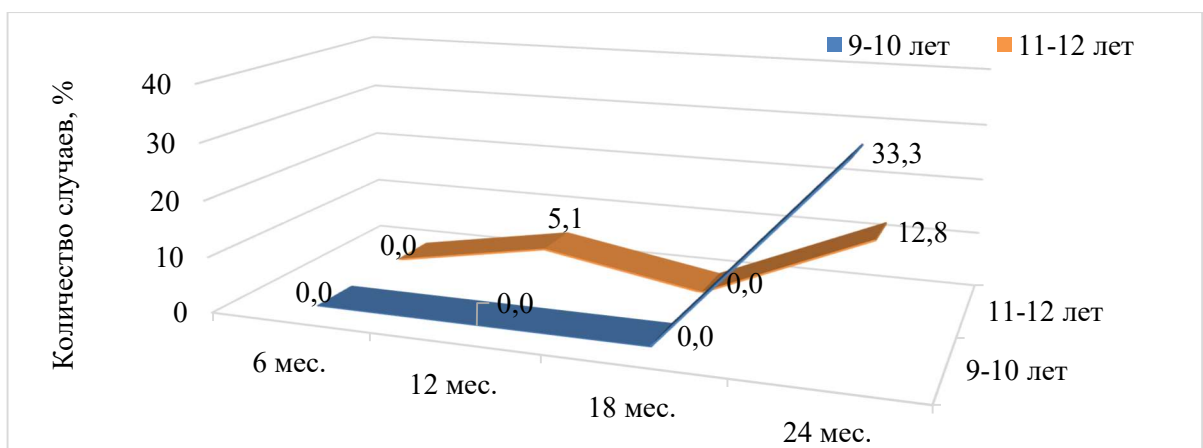


Рисунок 34 – Динамика развития фиссурного кариеса во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2С

Таким образом, герметик-С имел хорошую ретенцию (полную или частичную) в постоянных молярах в течение первого года наблюдения: 98% (95% ДИ 95,3-100%) через 6 месяцев и 85,1% (95% ДИ 78,2-92,1%) через 12 месяцев.

Затем сохранность материала уменьшалась и через 24 месяца большинство (65,3%, 95% ДИ 56,1-74,6%) герметиков были утрачены. Количество случаев кариозных поражений фиссур за весь период наблюдения составило 13,9% (95% ДИ 7,1-20,6%). В первых постоянных молярах ретенция герметика-С была лучше у детей в возрасте 5-6 лет, чем у 7-8-летних, во все периоды наблюдения. Во вторых постоянных молярах показатели ретенции материала у детей 9-10 и 11-12 лет были одинаковыми в течение первых 12 месяцев, через 18 и 24 месяца выявлена тенденция лучшей сохранности материала у 11-12-летних детей. После полной или частичной утраты герметика-С фиссурный кариес выявлялся только через 12-24 месяца, чаще в зубах с незавершенной минерализацией фиссур: в первых постоянных молярах у детей 5-6 лет и во вторых молярах у детей 9-10 лет. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 86,1% (95% ДИ 79,4-92,9%). Полученные данные обосновывают возможность контроля состояния герметика-С в постоянных молярах каждые 6 месяцев.

Результаты в подгруппе 2D

Герметизация фиссур в постоянных молярах с применением герметика-D давало лучшие результаты, чем во временных зубах (табл. 16). Полная сохранность герметика-D уменьшалась с 64,3% (95% ДИ 54,8-73,8%) случаев через 6 месяцев до 30,6% (95% ДИ 21,5-39,7%) через 12 месяцев и 4,1% (95% ДИ 0,2-8,0%) через 18 месяцев, $p < 0,001$. Частичная сохранность материала уменьшалась с 32,6% (95% ДИ 23,4-41,9%) случаев через 6 месяцев до 10,2% (95% ДИ 4,2-16,2%) через 24 месяца, $p < 0,001$. Частота полной утраты герметиков через 6 месяцев составляла всего 3,1% (95% ДИ 0,0-6,5%), а в последующие периоды наблюдения статистически значимо ($p < 0,001$) увеличивалась: 23,5% (95% ДИ 15,1-31,9%) через 12 месяцев, 41,8% (95% ДИ 32,1-51,6%) через 18 месяцев, 20,4% (95% ДИ 12,4-28,4%) через 24 месяца. Частота кариозных поражений фиссур повышалась с 1,0% (95% ДИ 0,0-3,0%) случаев через 6 месяцев до 13,3% (95% ДИ 6,5-20,0%) случаев через 24 месяца, $p < 0,01$.

Таблица 16 – Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппе 2D

Период наблюдения	Ретенция герметика-D (N=98)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	63	64,3 54,8-73,8	32	32,6 23,4-41,9	3	3,1 0,0-6,5	1	1,0 0,0-3,0
12 мес.	30	30,6 21,5-39,7	42	42,9 33,1-52,6	23	23,5 15,1-31,9	1	1,0 0,0-3,0
18 мес.	4	4,1 0,2-8,0	27	27,5 18,7-36,4	41	41,8 32,1-51,6	3	3,1 0,0-6,5
24 мес.	1	1,0 0,0-3,0	10	10,2 4,2-16,2	20	20,4 12,4-28,4	13	13,3 6,5-20,0
Всего	1	1,0 0,0-3,0	10	10,2 4,2-16,2	87	88,8 82,5-95,0	18	18,4 10,7-26,0

В первых постоянных молярах сохранность герметика-D (полная или частичная) во все периоды наблюдения была выше у 5-6-летних детей, по сравнению с 7-8-летними (рис. 35), однако различия между показателями не были значимыми статистически ($p>0,05$).

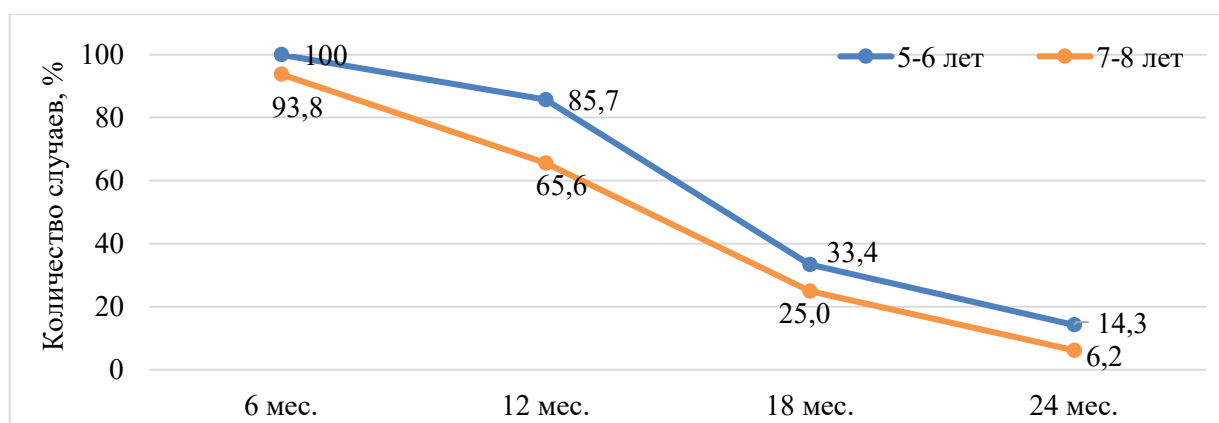


Рисунок 35 – Сохранность (полная или частичная) герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2D

Полная утрата герметика-D у детей в возрасте 5-6 лет в первые 12 месяцев встречалась реже, чем у 7-8-летних, а через 18 и 24 месяца – немного чаще, однако различия между показателями не были значимыми статистически ($p>0,05$), рис. 36. В течение всего периода наблюдения частота полной утраты герметика-D составляла у детей в возрасте 5-6 лет 85,7%, 7-8 лет – 93,8% ($p>0,05$).

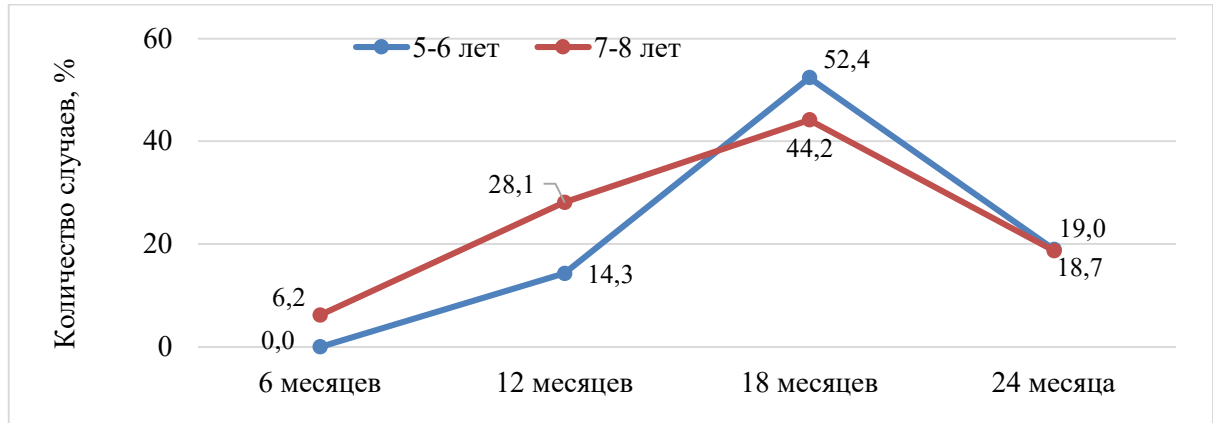


Рисунок 36 – Динамика полной утраты герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2D

После утраты герметика-D в первых постоянных молярах у детей 5-6 лет кариозные поражения выявлялись впервые через 18 месяцев в небольшом количестве (4,8% случаев), а через 24 месяца частота развития фиссурного кариеса повышалась до 23,8%. У детей 7-8 лет кариозные поражения фиссур выявлялись через 12, 18 и 24 месяцев в небольшом количестве: 3,1%, 3,1% и 6,2% случаев соответственно (рис. 37).

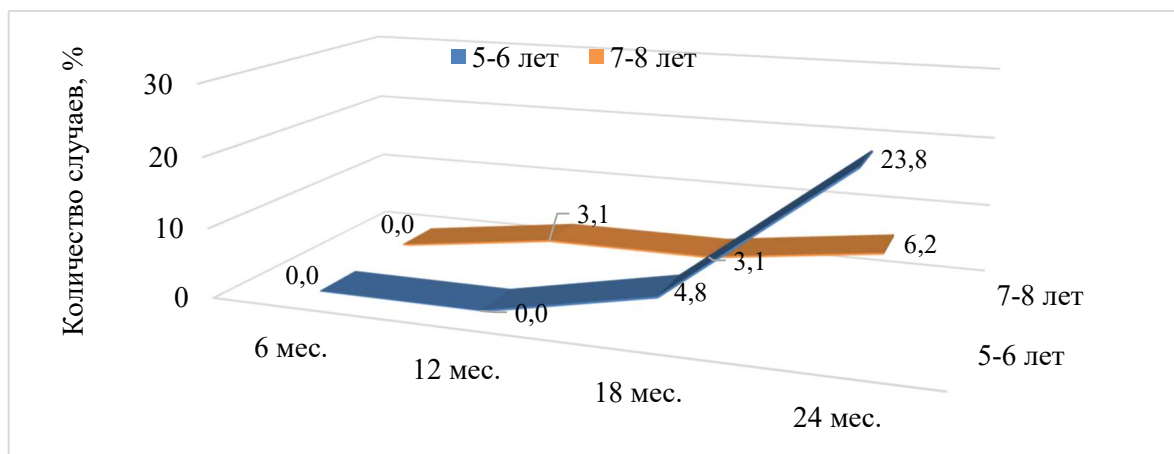


Рисунок 37 – Динамика развития фиссурного кариеса в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2D

Общая частота развития фиссурного кариеса в первых постоянных молярах в течение всего периода наблюдения у 5-6-летних детей была статистически значимо выше, чем у 7-8-летних: 28,6% и 12,5% соответственно ($p>0,05$), рис. 38.

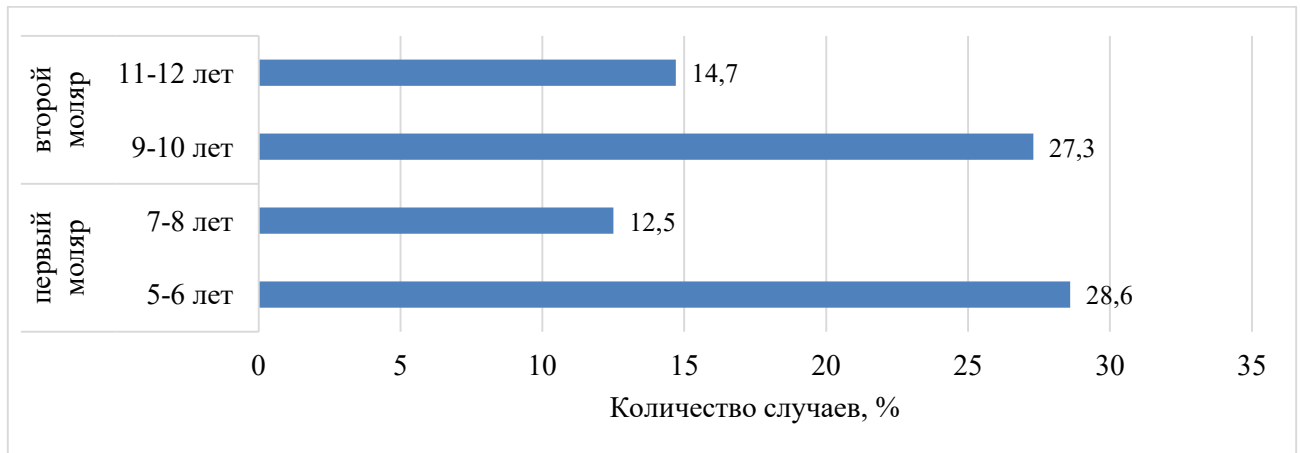


Рисунок 38 – Развитие кариеса в первых и вторых постоянных молярах в течение всего периода наблюдения у детей различного возраста в подгруппе 2D

Во вторых постоянных молярах во все периоды наблюдений ретенция герметика-D у детей в возрасте 9-10 была лучше, чем у детей 11-12 лет (рис. 39). Однако различия были статистически значимыми ($p<0,05$) только между показателями через 12 и 24 месяцев.

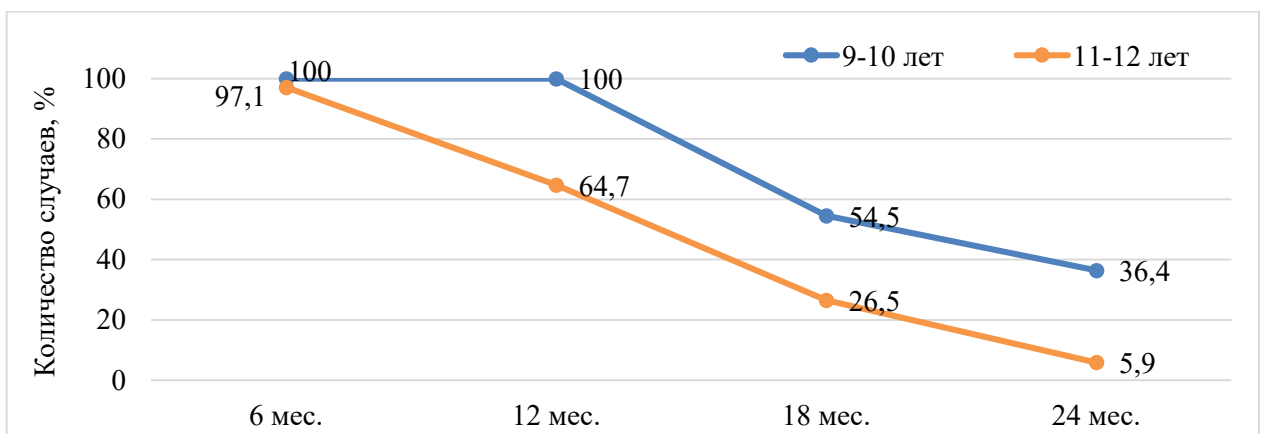


Рисунок 39 – Сохранность (полная или частичная) герметиков во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2D

Частота полной утраты герметика-D во вторых постоянных молярах у детей в возрасте 11-12 лет через 12 месяцев была выше, чем у детей 9-10 лет, а через 6, 18 и 24 месяцев была примерно одинаковой, рис. 40. Всего в течение 24 месяцев полная утрата герметика-D у детей в возрасте 9-10 лет была значительно меньше, чем в возрасте 11-12 лет: 63,5% и 94,1% соответственно, $p<0,05$.

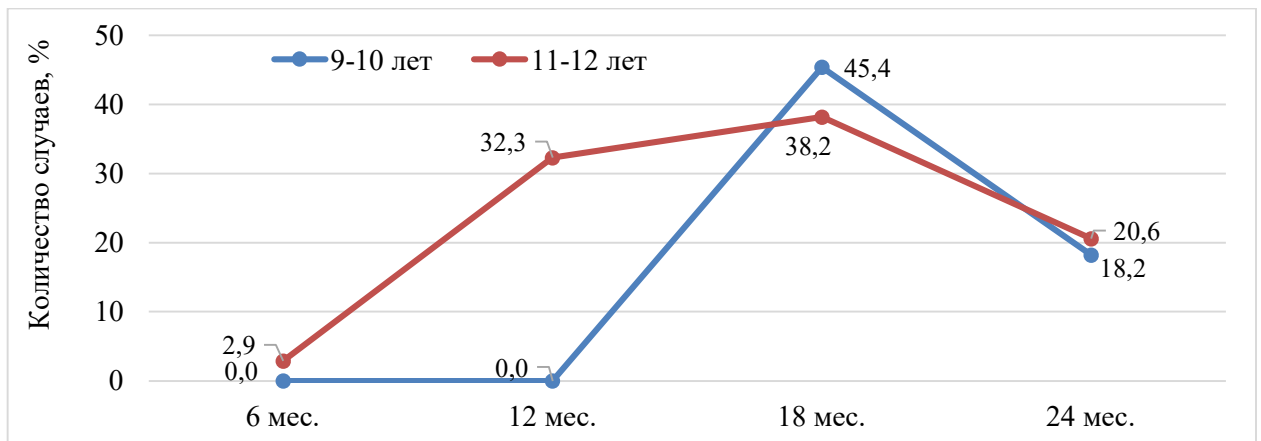


Рисунок 40 – Частота полной утраты герметиков во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2D

После полной или частичной утраты герметика-D фиссурный кариес выявлялся у 9-10-летних детей уже через 6 месяцев в 9,1% случаев, через 24 месяца – 18,2%. У 11-12-летних детей фиссурный кариес выявлен только через 18 и 24 месяцев в 2,9% и 11,8% случаев соответственно (рис. 41). Общее количество случаев развития фиссурного кариеса у детей в возрасте 9-10 лет было больше, чем у 11-12-летних, однако различия не были значимыми статистически: 27,3% и 14,7% соответственно, $p > 0,05$.

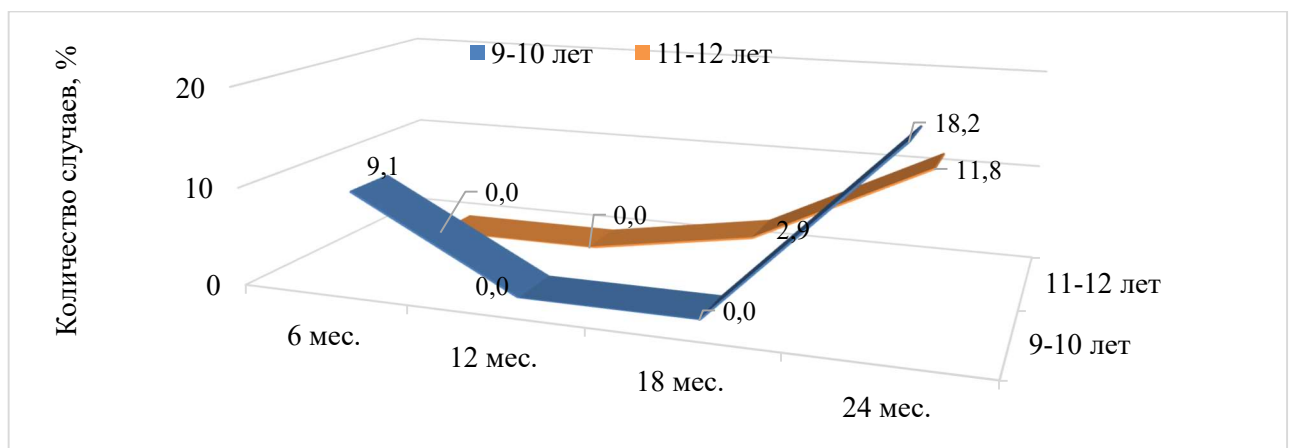


Рисунок 41 – Динамика развития фиссурного кариеса во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2D

Таким образом, в постоянных молярах ретенция (полная или частичная) герметика-D была хорошей (96,9%, 95% ДИ 93,5-100%) в первые 6 месяцев, затем снижалась через 12 месяцев до 73,5% (95% ДИ 64,7-82,2%) и резко уменьшалась через 18 и 24 месяцев до 31,6% (95% ДИ 22,4-40,8%) и 11,2% (95% ДИ 5,0-17,5%) соответственно, $p < 0,001$. К концу периода 24-месячного наблюдения было

утрачено 88,8% (95% ДИ 82,5-95,0%) герметиков-D. Во все сроки наблюдения выявлена тенденция лучшей ретенции герметиков в зубах с незавершенной минерализацией фиссур (первые моляры у детей 5-6 лет и вторые моляры у детей 9-10 лет), по сравнению с зубами, имевшими более зрелую структуру эмали (первые моляры у детей 7-8 и вторые моляры у детей 11-12 лет).

Однако развитие фиссурного кариеса после полной или частичной утраты герметика-D чаще наблюдалось в первых постоянных молярах у детей 5-6 лет (чем у 7-8-летних) и во вторых постоянных молярах у детей 9-10 лет (чем у 11-12-летних). По-видимому, слабая минерализация фиссур только что прорезавшихся постоянных моляров способствует лучшей фиксации светоотверждаемого герметика, однако после утраты профилактического покрытия недостаточная минерализация способствует поражению зубов кариесом. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 81,6% (95% ДИ 74,0-89,3%). Полученные данные показывают необходимость контролировать состояние герметика-D в постоянных молярах каждые 3 месяца.

Сравнительная оценка результатов герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2С и 2D

Во все периоды наблюдения у детей показатели ретенции композитного герметика-С химического отверждения в постоянных молярах (подгруппа 2С) были статистически значимо лучше, чем у герметика-D светового отверждения (подгруппа 2D). Утрата герметика-D происходила значительно быстрее, чем герметика-С, показатели через 24 месяца были 88,8% и 65,4% соответственно ($p < 0,001$), рис. 42.

Противокариозная эффективность неинвазивной герметизации фиссур постоянных моляров в подгруппе 2С была выше, чем в подгруппе 2D, однако различия не были статистически значимыми: 86,1% и 81,6% соответственно ($p > 0,05$). Таким образом, результаты герметизации фиссур постоянных моляров в подгруппе 2С были лучше, чем в подгруппе 2D, однако статистически значимые различия выявлены лишь в отношении ретенции герметиков. В обеих группах прослеживалась тенденция более частого развития фиссурного кариеса в зубах с

незавершенной минерализацией фиссур (в первых постоянных молярах у детей 5-6 лет, во вторых постоянных молярах у детей 9-10 лет).

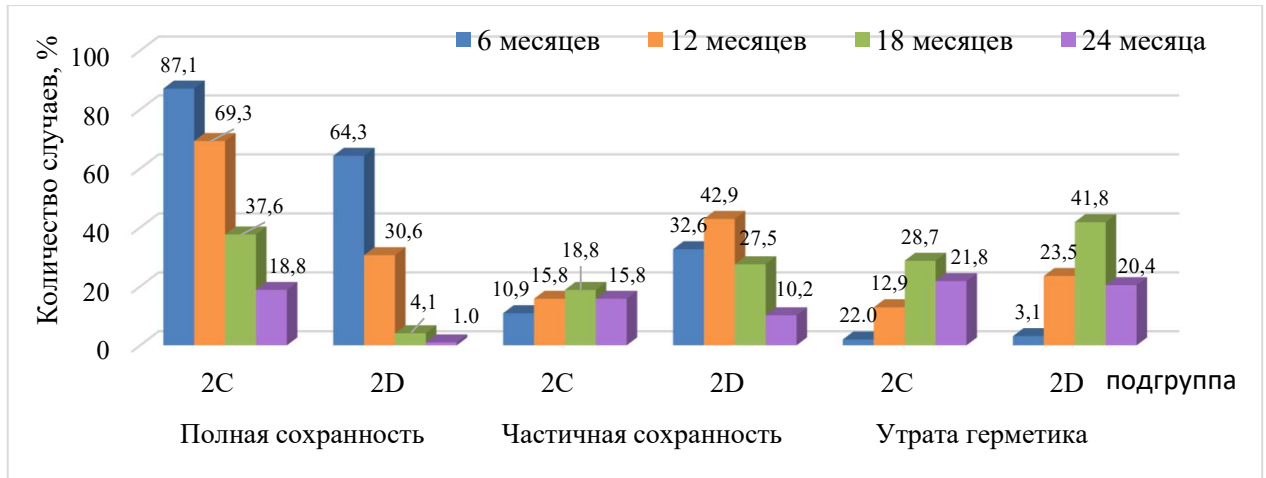


Рисунок 42 – Динамика ретенции герметиков в подгруппах 2C и 2D

После утраты герметика, кариозные поражения в подгруппе 2D появлялись раньше и в большем количестве, чем в подгруппе 2C (рис. 43).

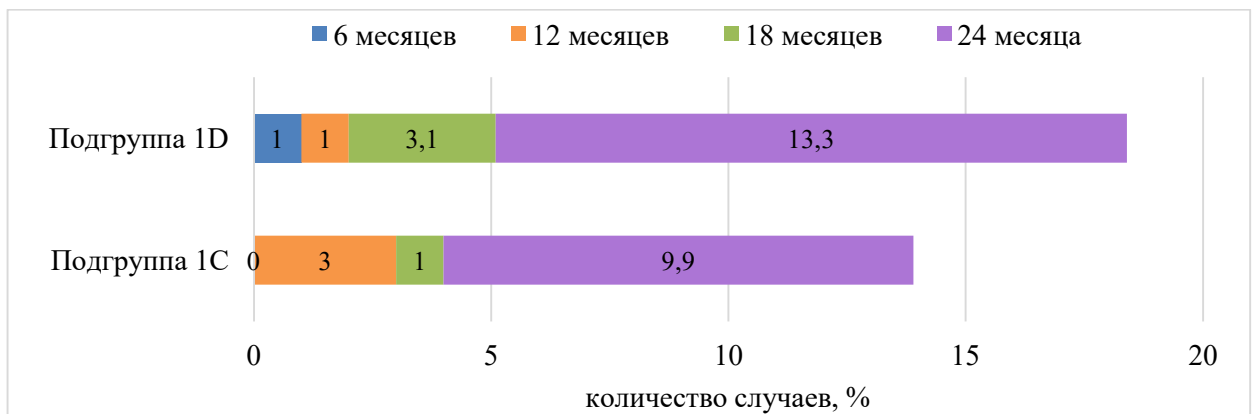


Рисунок 43 – Динамика развития фиссурного кариеса в постоянных молярах в подгруппах 2C и 2D

Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2C и 2D в зависимости от первоначального состояния эмали

В подгруппе 2C признаки начального кариозного поражения эмали (по данным первоначального визуально-инструментального обследования и показателям лазерной флюоресценции) выявлены в области фиссур 45,5% (95% ДИ 35,8-55,3%) постоянных моляров, в подгруппе 2D – 41,8% (95% ДИ 32,1-51,6%), $p > 0,05$.

Через 24 месяца показатели ретенции герметиков в зубах без признаков начального кариеса были немного лучше, чем при наличии признаков начального кариеса. В подгруппе 2С полная сохранность герметика-С в зубах, первоначально имевших признаки начального кариеса фиссур, составляла 10,9%, при отсутствии данных признаков – 25,4%, $p>0,05$; частичная сохранность – 13,0% и 18,2%, $p>0,05$; полная утрата герметика – 76,1% и 56,4% соответственно, $p<0,05$.

В течение 24 месяцев после герметизации фиссур при первоначально интактной эмали кариозные поражения встречались чаще, чем прогрессирование кариозных поражений (кариозные полости) в молярах, первоначально имевших признаки начального кариеса фиссур: 16,4% и 10,9% соответственно, однако различия не были статистически значимыми ($p>0,05$), табл. 17.

В подгруппе 2D, показатели герметизации в постоянных молярах при интактных фиссурах оказались лучше, чем при наличии начального кариеса, однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$).

Таблица 17 – Результаты герметизации фиссур постоянных моляров в подгруппах 2С и 2D через 24 месяца в зависимости от первоначального состояния эмали

Группа	Признаки начального кариеса	Ретенция герметика (%)			Развитие /прогрессирование кариеса (%)
		Полная сохранность	Частичная сохранность	Полная утрата	
2С	есть (N=46)	10,9	13,0	76,1	10,9
	нет (N=55)	25,4	18,2	56,4	16,4
	<i>p</i>	<i>0,06</i>	<i>0,48</i>	<i>0,04</i>	<i>0,43</i>
2D	есть (N=41)	0,0	7,3	92,7	24,4
	нет (N=57)	1,7	12,3	86,0	14,0
	<i>p</i>	<i>0,40</i>	<i>0,42</i>	<i>0,30</i>	<i>0,19</i>

Через 24 месяца полная сохранность герметика-D составляла 1,7% и 0,0%, частичная – 12,3% и 7,3%, полная утрата – 86,0% и 92,7%. В течение 24 месяцев после герметизации фиссур в молярах с интактной эмалью зарегистрировано 14,0% кариозных поражений, при наличии признаков начального кариеса фиссур в

молярах отмечено прогрессирующее кариозное поражение (кариозные полости) в 24,4% случаев ($p>0,05$).

Таким образом, ретенция герметика-С в молярах без признаков начального кариеса была немного лучше, чем при наличии таких признаков, однако по противокариозной эффективности значимых различий не выявлено (83,6% и 89,1% соответственно, $p>0,05$). Между показателями противокариозной эффективности герметика-Д в зубах с наличием или без признаков начальных кариозных поражений также не было статистически значимых различий (75,6% против 86,0% соответственно, $p>0,05$). Эффективность неинвазивной герметизации фиссур постоянных моляров с признаками начального кариозного поражения, также как и в зубах с интактной эмалью, между подгруппами 2С и 2D не имела существенных различий ($p>0,05$).

4.3. Результаты применения самопротравливающего самоадгезивного текучего композита (ССТК) для герметизации фиссур моляров у детей

4.3.1. Результаты применения ССТК во временных молярах

Результаты в подгруппе 1Е

После применения ССТК-Е выявлена низкая ретенция материала во временных молярах. Через 6 месяцев полная сохранность материала отмечалась в 2,7% (95% ДИ 0,0-7,9%) случаев, частичная сохранность ССТК-Е – 24,3% (95% ДИ 10,5-38,1%), полная утрата – 73,0% (95% ДИ 58,7-87,3%), $p<0,001$. Через 12 месяцев происходила полная утрата ССТК-Е во всех зубах. Кариозные поражения фиссур выявлены через 6 месяцев в 2,7% (95% ДИ 0,0-7,9%) случаев, 12 месяцев – 8,1% (95% ДИ 0,0-16,9%), 18 и 24 месяцев – по 5,4% (95% ДИ 0,0-12,7%), $p>0,05$; всего – 21,6% (95% ДИ 8,4-34,9%).

У детей в возрасте до 3 лет полная утрата ССТК-Е происходила несколько быстрее, чем у детей старше 3 лет, однако различия не были значимыми статистически: показатели через 6 месяцев 88,9% и 67,8% соответственно, $p > 0,05$ (рис. 44).

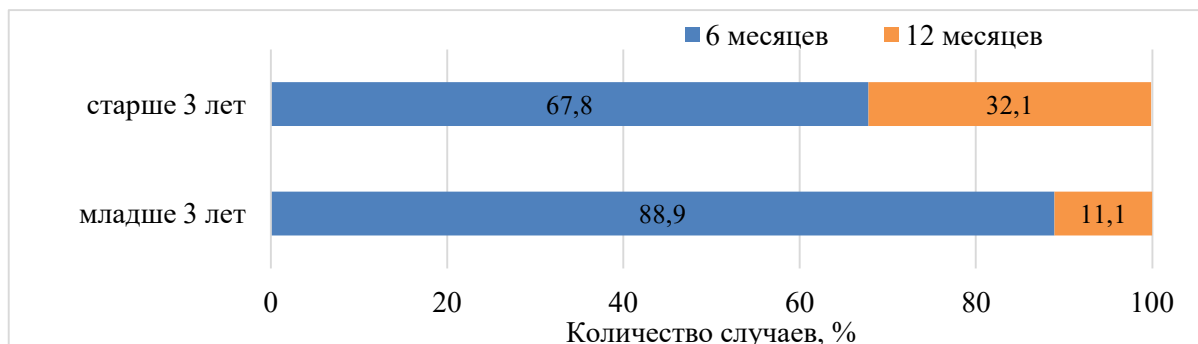


Рисунок 44 – Полная утрата ССТК-Е во временных молярах в подгруппе 1Е

После утраты ССТК-Е поражение фиссур кариесом у детей в возрасте до 3 лет происходило немного быстрее, чем у детей старше 3 лет. Однако общее количество случаев фиссурного кариеса у детей младше и старше 3 лет было одинаковым: 22,2% и 21,4% соответственно, $p > 0,05$ (рис. 45).

В первых временных молярах полная утрата ССТК-Е происходила немного быстрее, чем во вторых временных молярах (через 6 месяцев 77,8% и 71,4% соответственно, $p > 0,05$). Также в первых временных молярах поражение кариесом происходило несколько быстрее, чем во вторых молярах, однако значимых различий между показателями через 24 месяца не было: 22,2% и 21,4% соответственно, $p > 0,05$ (рис. 46).

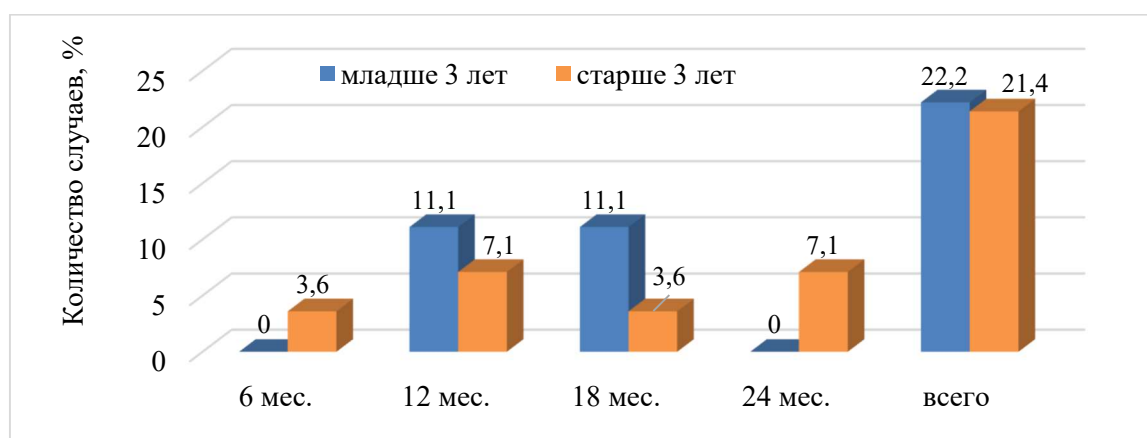


Рисунок 45 – Динамика развития фиссурного кариеса во временных молярах у детей младше и старше 3 лет в подгруппе 1Е

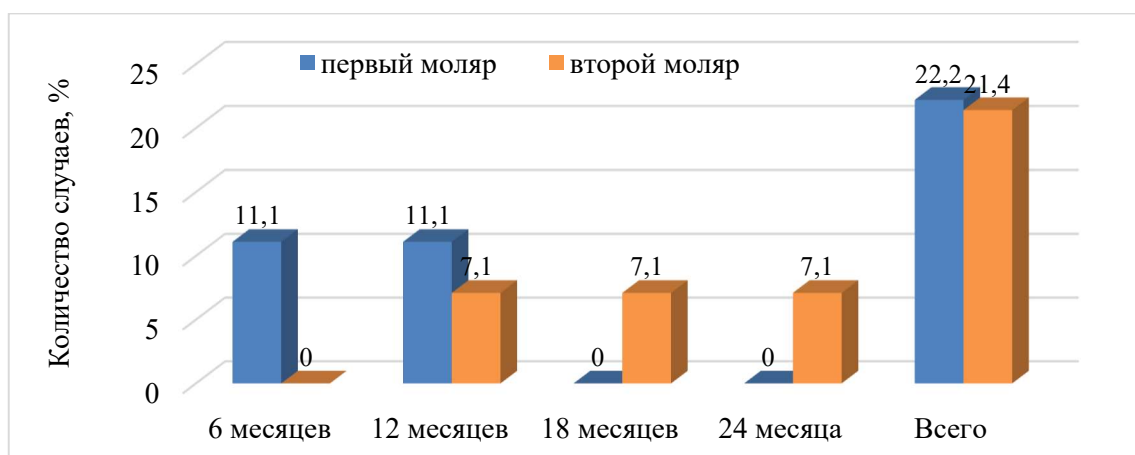


Рисунок 46 – Динамика развития фиссурного кариеса в первом и втором временных молярах у детей в подгруппе 1Е

Таким образом, после применения ССТК-Е для герметизации фиссур во временных молярах материал утрачивался через 6-12 месяцев, а кариозные поражения немного быстрее развивались в первых временных молярах, чем во вторых. Однако статистически значимых различий между показателями герметизации фиссур у детей младше и старше 3 лет, в первых и вторых временных молярах не было ($p > 0,05$). Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 78,4% (95% ДИ 65,0-91,6%).

Результаты в подгруппе 1F

Дополнительное предварительное применения самопротравливающего адгезива во временных молярах значительно улучшало результаты применения ССТК для герметизации фиссур (табл. 18). Полная сохранность ССТК-F составляла 75,0% (95% ДИ 62,7-87,2%) через 6 месяцев и 58,3% (95% ДИ 44,4-72,3%) через 12 месяцев, $p > 0,05$; затем показатель значимо ($p < 0,05$) снижался до 27,1% (95% ДИ 14,5-39,6%) через 18 месяцев и 16,7% (95% ДИ 6,1-27,2%) через 24 месяца. Частота выявления частичной сохранности материала составляла 10,4% (95% ДИ 1,8-19,1%), 18,7% (95% ДИ 7,7-29,8%), 31,2% (95% ДИ 18,1-44,4%) и 22,9% (95% ДИ 11,0-34,8%) соответственно, $p > 0,05$.

Полная потеря ССТК-F определялась при каждом осмотре в 8,3% (95% ДИ 0,5-16,1%) – 18,7% (94% ДИ 7,7-29,8%) зубов, $p > 0,05$ (всего 60,4%, 95% ДИ 46,6-74,2%, через 24 месяца). Несмотря на высокий уровень полной утраты материала,

кариозные поражения фиссур были выявлены лишь в 2,1% (95% ДИ 0,0-6,1%) случаев.

Таблица 18 – Результаты герметизации фиссур временных моляров в подгруппе 1F

Период наблюдения	Ретенция ССТК-F (N=48)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	36	75,0 62,7-87,2	5	10,4 1,8-19,1	7	14,6 4,6-24,6	0	0,0 -
12 мес.	28	58,3 44,4-72,3	9	18,7 7,7-29,8	4	8,3 0,5-16,1	1	2,1 0,0-6,1
18 мес.	13	27,1 14,5-39,6	15	31,2 18,1-44,4	9	18,7 7,7-29,8	0	0,0 -
24 мес.	8	16,7 6,1-27,2	11	22,9 11,0-34,8	9	18,7 7,7-29,8	0	0,0 -
Всего	8	16,7 6,1-27,2	11	22,9 11,0-34,8	29	60,4 46,6-74,2	1	2,1 0,0-6,1

У детей в возрасте до 3 лет во все периоды наблюдения чаще встречалась полная сохранность профилактического покрытия, чем у детей старше 3 лет, однако различия не были статистически значимыми ($p>0,05$), рис. 47. Количество полностью утраченных герметиков через 24 месяца было одинаковым у детей младше и старше 3 лет (60,0% и 60,5%, $p>0,05$). Кариозные поражения фиссур после утраты герметика выявлены только у детей старше 3 лет (3,3%).

Полная сохранность ССТК-F в первых временных молярах выявлялась реже, а полная утрата материала – чаще, чем во вторых молярах, однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$), рис. 48. Фиссурный кариес выявлен только во вторых временных молярах (3,3%).

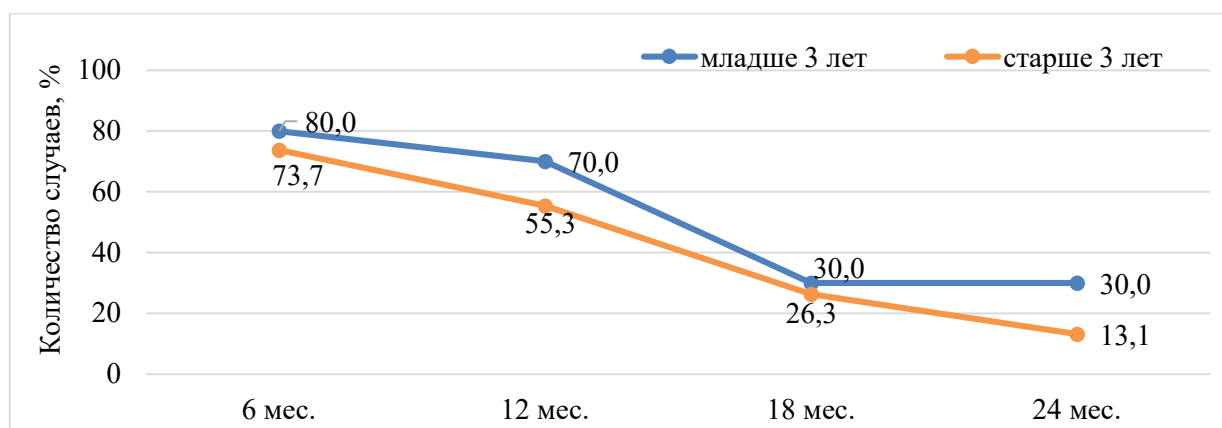


Рисунок 47 – Полная сохранность герметиков во временных молярах у детей младше и старше 3 лет в подгруппе 1F

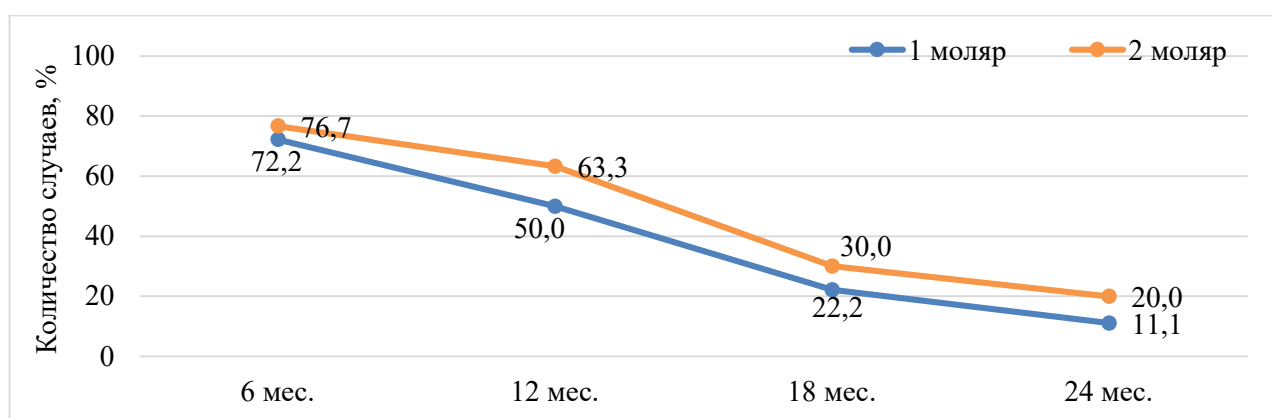


Рисунок 48 – Полная сохранность герметиков в первых и вторых временных молярах в подгруппе 1F

Таким образом, ретенция ССТК-F (полная или частичная) составляла 85,4% (95% ДИ 75,4-95,4%) через 6 месяцев, затем ретенция материала постепенно снижалась до 39,6% (95% ДИ 25,7-53,4%) через 24 месяца ($p < 0,001$). Несмотря на высокий уровень полной утраты ССТК-F в течение 24 месяцев наблюдения, противокариозная эффективность герметизации фиссур была высокой – 97,9% (95% ДИ 93,9-100%) [93].

Сравнительная оценка результатов герметизации фиссур во временных молярах в подгруппах 1E и 1F

Выявлены значимые различия результатов герметизации фиссур в подгруппах 1E и 1F. В подгруппе 1E утрата герметиков происходила значительно быстрее, чем в подгруппе 1F: через 12 месяцев – 100% и 22,9% соответственно, $p < 0,001$ (рис. 49). Различия сохранялись ($p < 0,001$) и через 24 месяца, когда частота

полной утраты герметиков в подгруппе 1F достигала 60,4%. После утраты герметиков кариес значительно чаще развивался в подгруппе 1E, чем в подгруппе 1F: 21,6% и 2,1% соответственно через 24 месяца ($p < 0,01$).

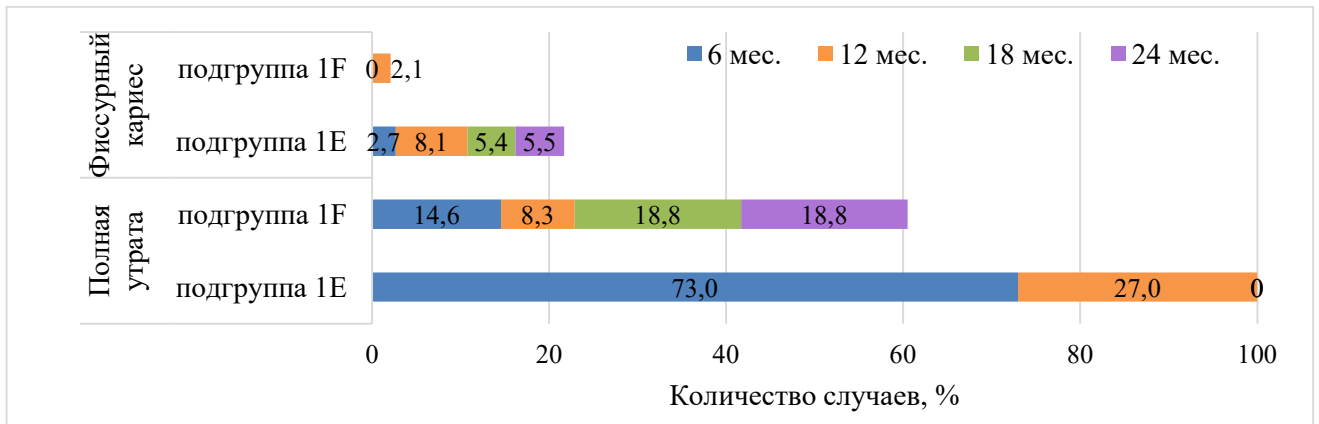


Рисунок 49 – Полная утрата герметиков и фиссурный кариес во временных молярах в подгруппах 1E и 1F

У детей младше 3 лет, также как и у детей старше 3 лет, в подгруппе 1E выявлена тенденция более быстрой утраты герметика ($p < 0,05$) и большей частоты развития кариеса ($p < 0,05$), по сравнению с подгруппой 1F (рис. 50, 51).

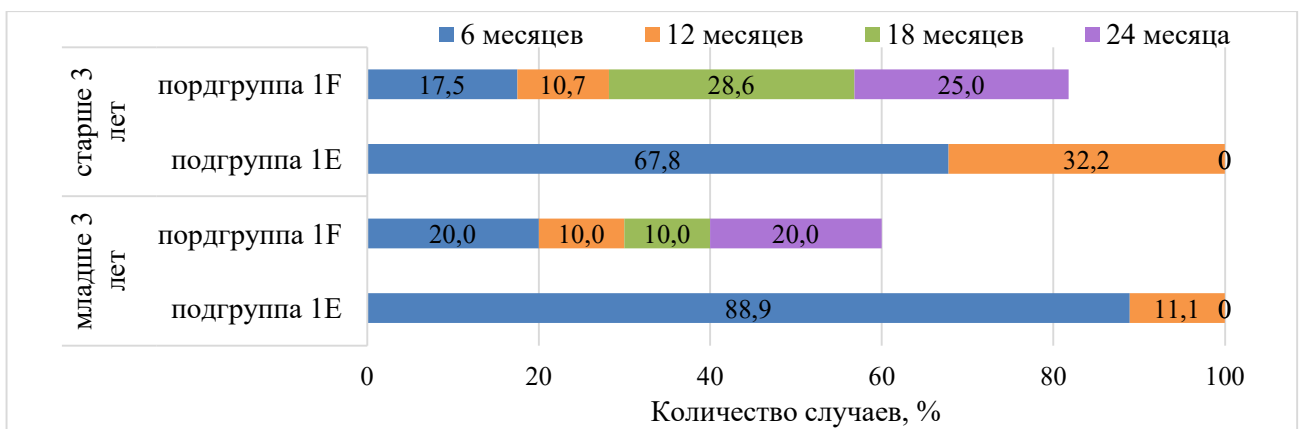


Рисунок 50 – Динамика полной утраты герметиков во временных молярах у детей младше и старше 3 лет в подгруппах 1E и 1F

В обеих подгруппах отмечалась тенденция более быстрой утраты герметиков в первых временных молярах, по сравнению со вторыми молярами, однако в подгруппе 1E процесс происходил быстрее и более интенсивно ($p < 0,05$), чем в подгруппе 1F (рис. 52). В первых временных молярах кариозные поражения развивались только в подгруппе 1E. Во вторых временных молярах кариозные

поражения в подгруппе 1E развивались быстрее и более интенсивно ($p < 0,05$), чем в подгруппе 1F (рис. 53).

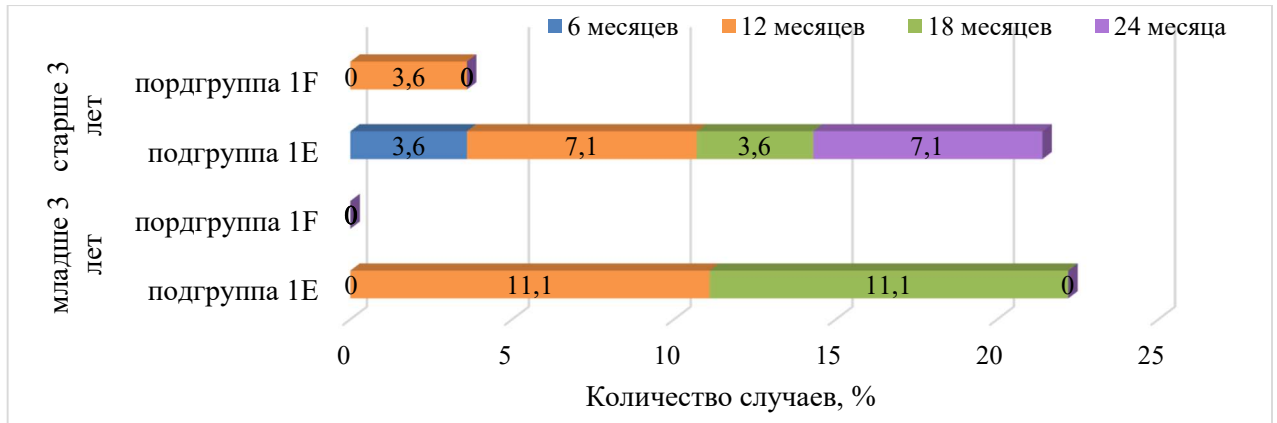


Рисунок 51 – Динамика развития кариеса во временных молярах у детей младше и старше 3 лет в подгруппах 1E и 1F

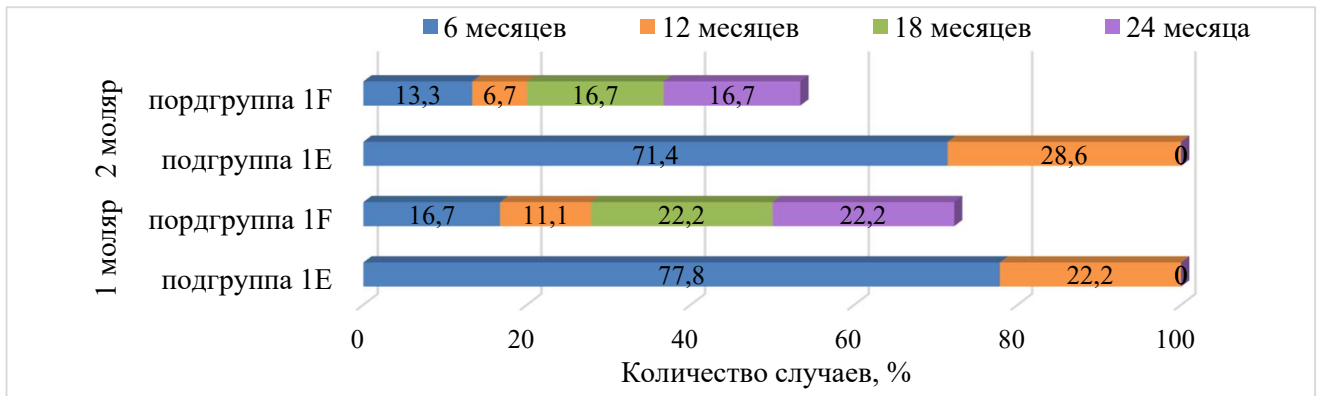


Рисунок 52 – Динамика полной утраты герметиков в первом и втором временных молярах у детей в подгруппах 1E и 1F

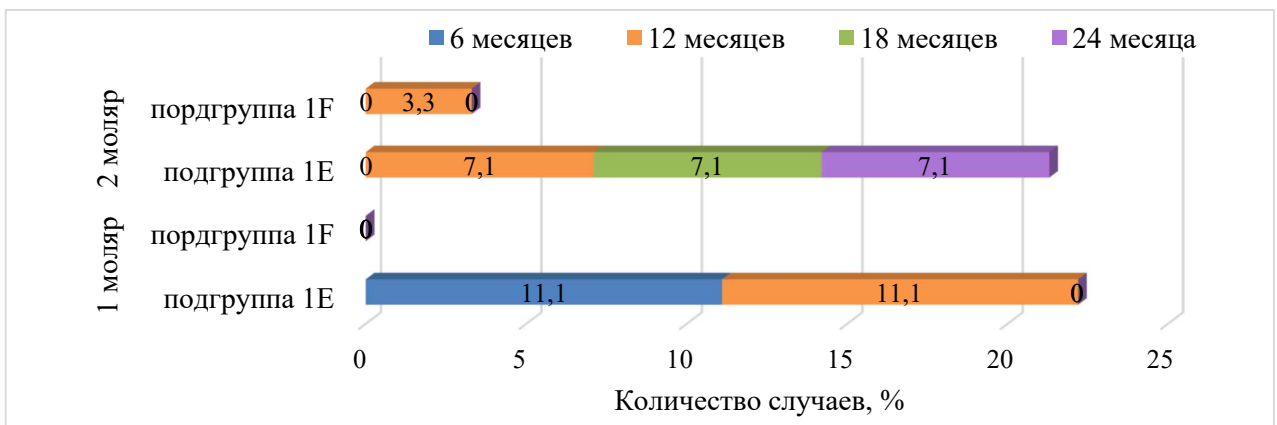


Рисунок 53 – Динамика развития кариеса в первом и втором временных молярах у детей в подгруппах 1E и 1F

Таким образом, результаты исследования показали, что при использовании ССТК для герметизации фиссур во временных молярах целесообразно

предварительно применять самопротравливающий адгезив, что существенно улучшает ретенцию профилактического покрытия и повышает кариеспрофилактическую эффективность процедуры. После применения ССТК-Е рекомендуются повторные осмотры детей каждые 6 месяцев для своевременного выявления и восстановления утраченного материала.

Результаты герметизации фиссур временных моляров в подгруппах 1Е и 1F в зависимости от первоначального состояния эмали

В подгруппе 1Е признаки начального кариозного поражения эмали (по данным первоначального визуально-инструментального обследования и показателям лазерной флюоресценции) выявлены в области фиссур 18,9% (95% ДИ 0,6-31,5%) временных моляров, в подгруппе 1F – 12,5% (95% ДИ 3,1-21,9%), $p > 0,05$. В подгруппе 1Е ретенция ССТК-Е была одинаково плохой (полная утрата через 24 месяца в 100% случаев), независимо от наличия в молярах признаков начального кариеса. При наличии признаков начального кариеса фиссур моляров, прогрессирование кариозных поражений (кариозные полости) выявлены в 14,3% случаев в течение 24 месяцев после герметизации фиссур, при отсутствии признаков начального кариеса – 23,3%; однако различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$), табл. 19.

Таблица 19 – Результаты герметизации фиссур временных моляров в подгруппах 1Е и 1F через 24 месяца в зависимости от первоначального состояния эмали

Группа	Признаки начального кариеса	Ретенция герметика (%)			Развитие /прогрессирование кариеса (%)
		Полная сохранность	Частичная сохранность	Полная утрата	
1Е	есть (N=7)	0,0	0,0	100	14,3
	нет (N=30)	0,0	0,0	100	23,3
	<i>p</i>	-	-	-	<i>0,61</i>
1F	есть (N=6)	0,0	33,3	66,7	0,0
	нет (N=42)	19,0	21,4	59,5	2,4
	<i>p</i>	<i>0,25</i>	<i>0,52</i>	<i>0,74</i>	<i>0,70</i>

В подгруппе 1F показатели ретенции ССТК-F были несколько лучше при отсутствии признаков начального кариеса при первом обследовании, чем при их наличии, однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$). После утраты ССТК-F также не было существенных различий в частоте развития в течение 24 месяцев кариозных полостей во временных молярах с наличием или без признаков начального кариеса при первом обследовании: 0,0% и 2,4%, $p>0,05$.

Таким образом, результаты неинвазивной герметизации фиссур во временных молярах не имели статистически значимой зависимости от первоначального состояния эмали в обеих подгруппах. Эффективность неинвазивной герметизация фиссур временных моляров с признаками начального кариозного поражения, также как и в зубах с интактной эмалью, была более высокой в подгруппе 1F, чем 1E: 100% против 85,7% ($p>0,05$), и 97,6% против 77,7% соответственно ($p<0,01$).

4.3.2. Результаты применения ССТК в постоянных молярах

Результаты в подгруппе 2E

Показатели ретенции ССТК-E в постоянных молярах были низкими во все периоды наблюдения (табл. 20). Полная сохранность материала уменьшалась с 37,2% (95% ДИ 27,5-47,0%) через 6 месяцев до 10,6% (95% ДИ 4,4-16,9%) через 12 месяцев, ($p<0,001$), затем до 4,3% (95% ДИ 0,2-8,3%) и 2,1% (95% ДИ 0,0-5,0%) через 18 и 24 месяцев соответственно. Частичная сохранность материала также была низкой и уменьшалась с 35,1% (95% ДИ 25,5-44,8%) через 6 месяцев до 2,1% (95% ДИ 0,0-5,0%) через 24 месяца ($p<0,001$). Полная утрата ССТК-E встречалась в 27,7% (95% ДИ 18,6-36,7%) зубов через 6 месяцев, затем повышалась и достигала 95,7% (95% ДИ 91,7-99,8%) через 24 месяца ($p<0,001$). Фиссурный кариес выявлен в 3,2% (95% ДИ 0,0-6,7%) зубов через 12 месяцев и через 18 месяцев, в 13,8% (95%

ДИ 6,8-20,8%) зубов через 24 месяца ($p < 0,05$), всего – 20,2% (95% ДИ 12,1-28,3%) случаев.

Таблица 20 – Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппе 2Е

Период наблюдения	Ретенция ССТК-Е (N=94)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	35	37,2 27,5-47,0	33	35,1 25,5-44,8	26	27,7 18,6-36,7	0	0,0 -
12 мес.	10	10,6 4,4-16,9	14	14,9 7,7-22,1	44	46,8 36,7-56,9	3	3,2 0,0-6,7
18 мес.	4	4,3 0,2-8,3	3	3,2 0,0-6,7	17	18,1 10,3-25,9	3	3,2 0,0-6,7
24 мес.	2	2,1 0,0-5,0	2	2,1 0,0-5,0	3	3,2 0,0-6,7	13	13,8 6,8-20,8
Всего	2	2,1 0,0-5,0	2	2,1 0,0-5,0	90	95,7 91,7-99,8	19	20,2 12,1-28,3

У детей в возрасте 5-6 лет и 7-8 лет ретенция герметиков в первых постоянных молярах были примерно одинаковой (рис. 54). Также одинаковой была частота развития фиссурного кариеса в течение всего периода наблюдения: 11,8% и 11,1% соответственно, $p > 0,05$.

Во вторых постоянных молярах у детей 9-10 лет ретенция ССТК-Е была немного лучше, чем у 11-12-летних (рис. 55), однако во все периоды наблюдения различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$). Частота развития фиссурного кариеса в течение всего периода наблюдения составляла 28,6% и 23,5% соответственно ($p > 0,05$).

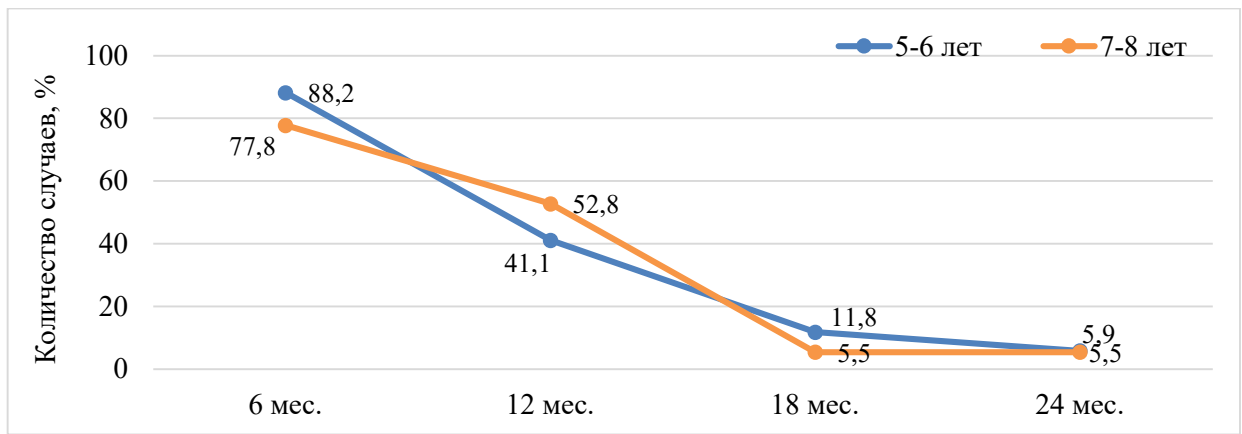


Рисунок 54 – Ретенция (полная или частичная) герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2Е

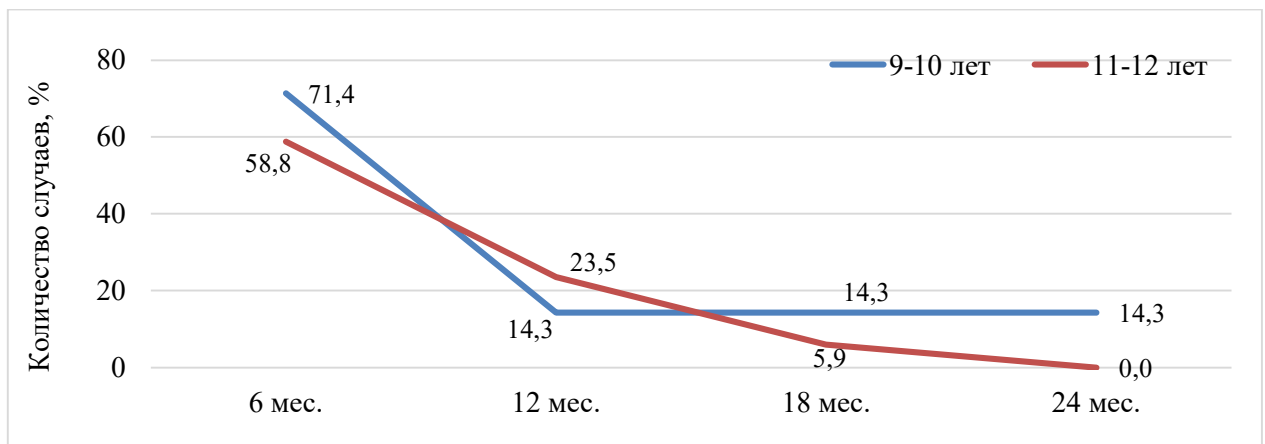


Рисунок 55 – Ретенция ССТК-Е (полная или частичная) во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппе 2Е

Следует отметить, что утрата ССТК-Е в первых постоянных молярах происходила медленнее, чем во вторых молярах: полная утрата через 6 месяцев составляла 18,5% и 39,5% соответственно, $p < 0,05$. Однако через 12-24 месяцев значения показателей были примерно одинаковыми ($p > 0,05$). Фиссурный кариес чаще встречался во вторых постоянных молярах, чем в первых молярах, однако различия не были значимыми статистически: 16,7% и 26,3% соответственно, $p > 0,05$.

Таким образом, ретенция ССТК-Е в постоянных молярах была невысокой, через 24 месяца показатели не имели статистически значимых различий у детей 5-6 и 7-8 лет, 9-10 и 11-12 лет, между первыми и вторыми постоянными молярами. Противокариозная эффективность герметизации фиссур составляла 79,8% (95% ДИ 71,7-87,9%).

Результаты в подгруппе 2F

Предварительное применение самопротравливающего адгезива улучшало результаты применения ССТК-Ф для герметизации фиссур постоянных зубов (табл. 21). Полная ретенция ССТК-Ф составляла через 6 месяцев 89,7% (95% ДИ 83,0-96,5%), 12 месяцев – 84,6% (95% ДИ 76,6-92,6%), 18 месяцев – 79,5% (95% ДИ 70,5-88,4%), 24 месяца – 71,8% (95% ДИ 61,8-81,8%), $p>0,05$. Частичная ретенция материала встречалась редко: от 3,8% (95% ДИ 0,0-8,1%) до 9,0% (95% ДИ 2,6-15,3%) случаев ($p>0,05$) в разные периоды наблюдения. Полная утрата материала отмечалась в 1,3% (95% ДИ 0,0-3,8%) – 10,3% (95% ДИ 3,5-17,0%) зубов ($p>0,05$); всего – 20,5%. Кариозные поражения выявлялись в небольшом количестве через 12, 18 и 24 месяцев, всего – 5,1% (95% ДИ 0,2-10,0%) случаев.

Таблица 21 – Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппе 2F

Период наблюдения	Ретенция ССТК-Ф (N=78)						Фиссурный кариес	
	Полная сохранность		Частичная сохранность		Полная утрата			
	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ	абс.	% 95% ДИ
6 мес.	70	89,7 83,0-96,5	7	9,0 2,6-15,3	1	1,3 0,0-3,8	0	0,0 -
12 мес.	66	84,6 76,6-92,6	3	3,8 0,0-8,1	8	10,3 3,5-17,0	1	1,3 0,0-3,8
18 мес.	62	79,5 70,5-88,4	5	6,4 1,0-11,8	2	2,6 0,0-6,1	1	1,3 0,0-3,8
24 мес.	56	71,8 61,8-81,8	6	7,7 1,8-13,6	5	6,4 1,0-11,8	2	2,6 0,0-6,1
Всего	56	71,8 61,8-81,8	6	7,7 1,8-13,6	16	20,5 11,5-29,5	4	5,1 0,2-10,0

В первых постоянных молярах ретенция (полная или частичная) ССТК-Ф была лучше у детей 5-6 лет, чем у 7-8-летних (рис. 56), различия между

показателями через 12, 18 и 24 месяца были значимыми статистически ($p < 0,05$). Кариозные поражения фиссур первых моляров выявлены только у детей в возрасте 7-8 лет: через 12 и 24 месяцев – по 9,1% случаев (всего – 18,2%).

Во вторых постоянных молярах полная утрата ССТК-F чаще наблюдалась у детей в возрасте 9-10 лет, чем у 11-12-летних (40,0% и 22,6% соответственно), однако различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$). Кариозные поражения фиссур выявлены только у детей в возрасте 11-12 лет через 18 и 24 месяцев (по 3,2% случаев, всего – 6,4%).

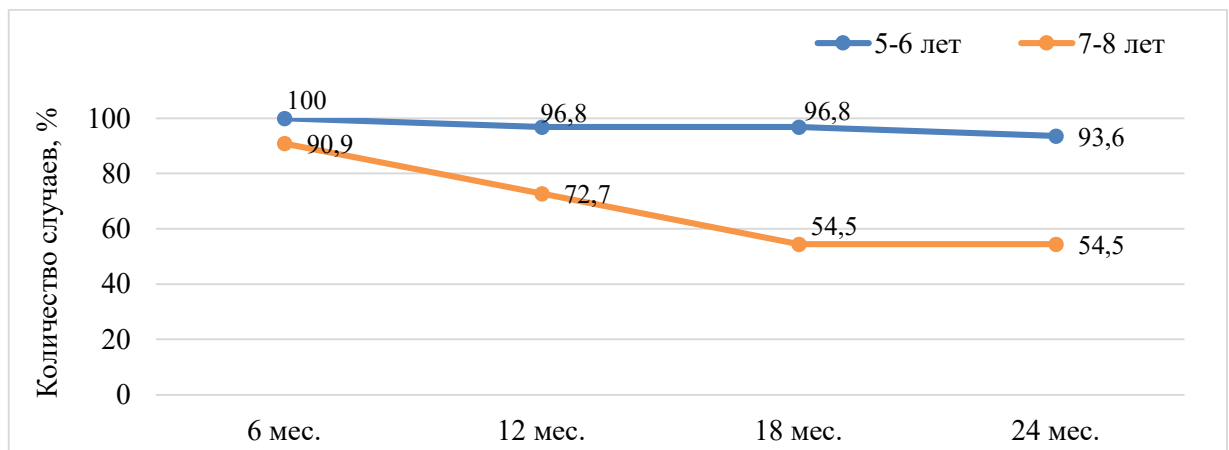


Рисунок 56 – Ретенция (полная или частичная) герметиков в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппе 2F

В целом, в подгруппе 2F в первых постоянных молярах полная утрата ССТК-F встречалась реже, чем во вторых молярах (всего 15,5% и 27,3% соответственно), однако различия не были значимыми статистически ($p > 0,05$). Кариозные поражения фиссур в первых и вторых постоянных молярах встречались с примерно одинаковой частотой: 4,4% и 6,1% соответственно, $p > 0,05$ [155].

Таким образом, выявлена высокая эффективность применения ССТК-F для герметизации фиссур в постоянных молярах у детей. Через 24 месяца ретенция (полная или частичная) материала составляла 79,5% (95% ДИ 70,5-88,4%), противокариозная эффективность – 94,9% (95% ДИ 90,0-99,8%). Показатели герметизации фиссур не имели статистически значимых различий между первыми и вторыми постоянными молярами, между детьми 9-10 и 11-12 лет. Однако в первых постоянных молярах показатели герметизации фиссур были лучше у детей 5-6 лет, чем у 7-8-летних.

Сравнительная оценка результатов герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2E и 2F

Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2E и 2F имели существенные различия. В подгруппе 2E полная утрата герметика происходила гораздо быстрее и интенсивнее, чем в подгруппе 2F (рис. 57). В течение всего периода наблюдения соответствующие показатели составили 95,8% и 20,5% соответственно ($p < 0,001$). Фиссурный кариес (после утраты герметика) в постоянных молярах существенно чаще выявлялся в подгруппе 2E, чем в подгруппе 2F: 20,2% и 5,2% соответственно ($p < 0,01$).

В первых постоянных молярах в подгруппе 2E ретенция ССТК-Е была одинаковой у детей 5-6 и 7-8 лет, тогда как в подгруппе 2F ретенция ССТК-Ф была лучше у детей 5-6 лет. Частота развития фиссурного кариеса в подгруппе 2E была одинаковой у детей 5-6 и 7-8 лет, в подгруппе 2F фиссурный кариес развивался только у детей 7-8 лет. Несмотря на различия в ретенции герметиков, частота развития фиссурного кариеса у детей в возрасте 7-8 лет в подгруппах 2E и 2F была примерно одинаковой: 16,7% и 18,2%, $p > 0,05$. У детей в возрасте 5-6 лет фиссурный кариес встречался только в подгруппе 2E (рис. 58).

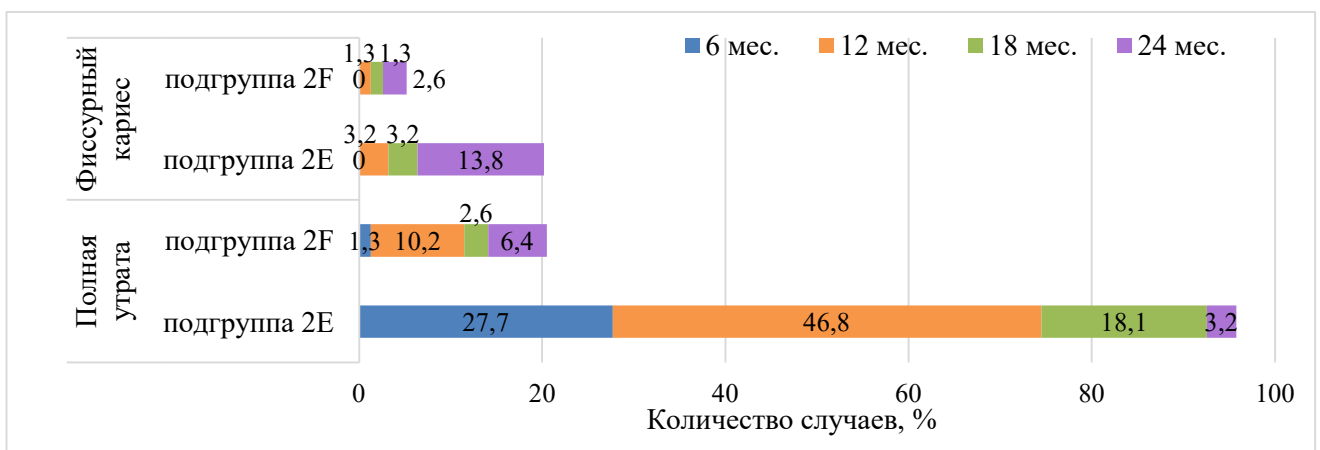


Рисунок 57 – Полная утрата герметиков и фиссурный кариес в постоянных молярах в подгруппах 2E и 2F

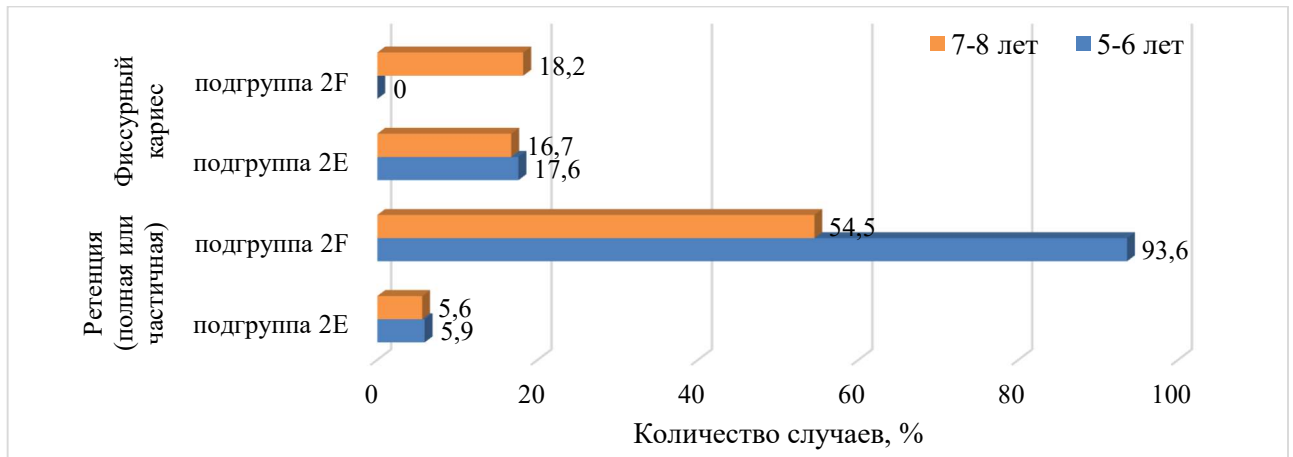


Рисунок 58 – Ретенция герметиков и фиссурный кариес в первых постоянных молярах у детей 5-6 и 7-8 лет в подгруппах 2E и 2F

Во вторых постоянных молярах в подгруппах 2E и 2F также отмечались различные тенденции в ретенции герметиков и развитии фиссурного кариеса у детей разного возраста. В подгруппе 2E ретенция герметиков была лучше у детей в возрасте 9-10 лет, в подгруппе 2F – у детей 11-12 лет. Фиссурный кариес в подгруппе 2E развивался чаще у детей в возрасте 9-10 лет, в подгруппе 2F – у детей 11-12 лет, рис. 59.

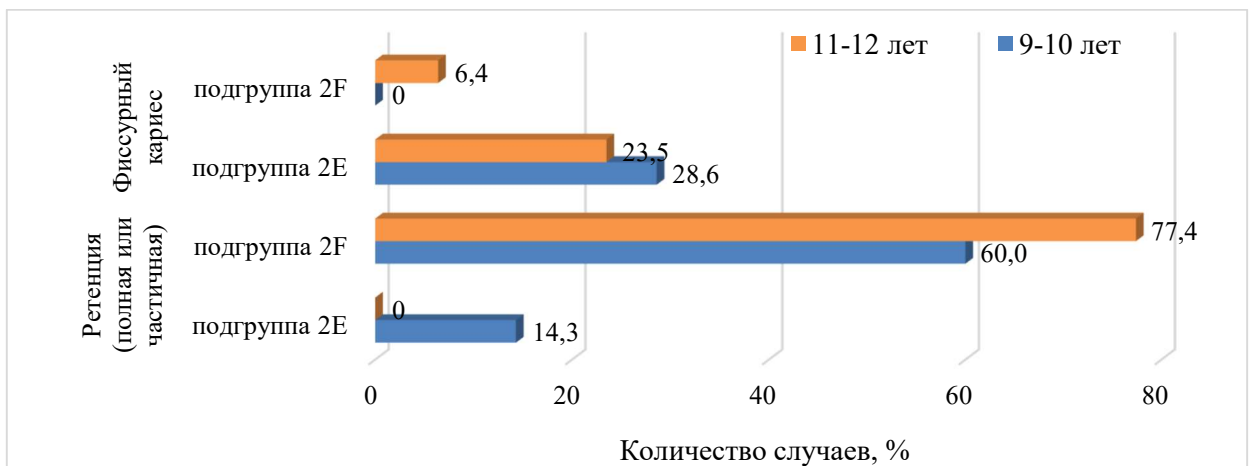


Рисунок 59 – Ретенция герметиков и фиссурный кариес во вторых постоянных молярах у детей 9-10 и 11-12 лет в подгруппах 2E и 2F

В подгруппе 2E частота утраты герметика за весь период наблюдения была примерно одинаковой в первых и вторых постоянных молярах, а в подгруппе 2F была выше во вторых молярах, чем в первых. И в первых, и во вторых молярах, частота полной утраты герметиков в подгруппе 2E была значительно выше, чем в подгруппе 2F ($p < 0,001$). Частота фиссурного кариеса в подгруппе 2E была выше во

вторых постоянных молярах, чем в первых, тогда как в подгруппе 2F была примерно одинаковой в первых и вторых молярах. В подгруппе 2E и в первых и во вторых постоянных молярах частота фиссурного кариеса была выше, чем в соответствующих молярах в подгруппе 2F (рис. 60).

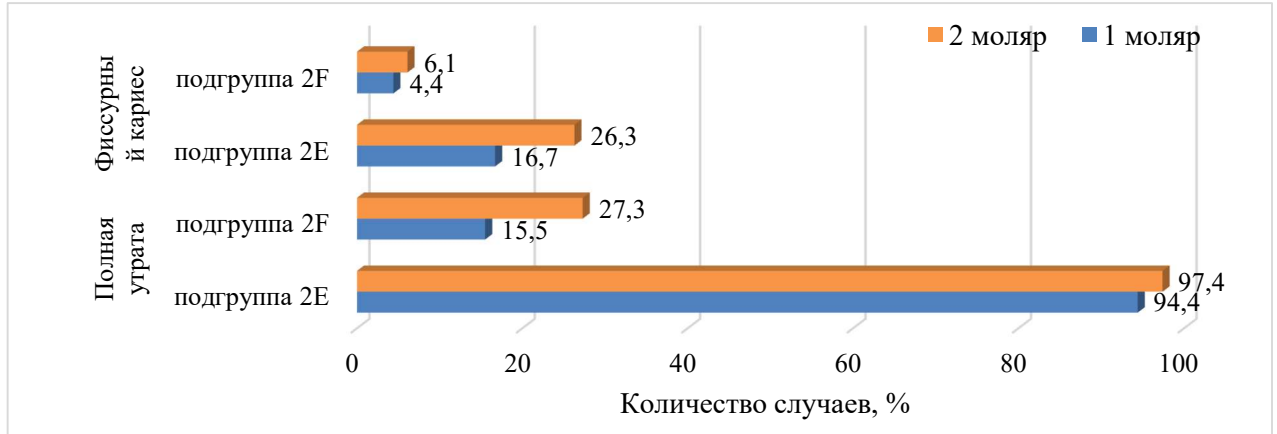


Рисунок 60 – Полная утрата герметиков и фиссурный кариес в первых и вторых постоянных молярах у детей в подгруппах 2E и 2F

Таким образом, предварительное применение самопротравливающего адгезива значительно в 3,9 раза повышало эффективность применения ССТК-F для герметизации фиссур постоянных моляров у детей. После применения ССТК-F для герметизации фиссур детей необходимо осматривать каждые 6 месяцев, чтобы своевременно выявлять и восстанавливать утраченный материал.

Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2E и 2F в зависимости от первоначального состояния эмали

В подгруппе 2E признаки начального кариозного поражения эмали (по данным первоначального визуально-инструментального обследования и показателям лазерной флюоресценции) выявлены в области фиссур 40,4% (95% ДИ 30,5-50,3%) постоянных моляров, в подгруппе 2F – 42,3% (95% ДИ 31,3-53,3%), $p > 0,05$. В подгруппе 2E через 24 месяца показатели ретенции герметика в зубах без признаков или с признаками начального кариеса были примерно одинаковыми. В течение 24 месяцев кариозные поражения в молярах с прежде интактной эмалью развивались реже, чем прогрессирование кариозных поражений (кариозные полости) в молярах, имевших начальный кариес до герметизации фиссур: 16,1% и

26,3% соответственно. Однако различия не были статистически значимыми ($p>0,05$), табл. 22.

Таблица 22 – Результаты герметизации фиссур постоянных моляров в подгруппах 2Е и 2F через 24 месяца в зависимости от наличия начального кариеса

Подгруппа	Признаки начального кариеса	Ретенция герметика (%)			Развитие /прогрессирование кариеса (%)
		Полная сохранность	Частичная сохранность	Полная утрата	
2Е	есть (N=38)	2,6	2,6	94,7	26,3
	нет (N=56)	1,8	7,1	91,1	16,1
	<i>p</i>	<i>0,79</i>	<i>0,34</i>	<i>0,52</i>	<i>0,23</i>
2F	есть (N=33)	63,6	12,1	24,2	6,1
	нет (N=45)	77,8	4,4	17,8	4,4
	<i>p</i>	<i>0,17</i>	<i>0,21</i>	<i>0,49</i>	<i>0,74</i>

В подгруппе 2F не было статистически значимых различий ($p>0,05$) между показателями ретенции ССТК-F в случаях наличия или отсутствия признаков начального кариеса фиссур при первоначальном осмотре. Также не было различий в частоте развития или прогрессирования кариеса после утраты герметика в молярах, имевших или не имевших признаков начального кариеса до герметизации фиссур: 6,1% и 4,4% соответственно ($p>0,05$).

Таким образом, ретенция ССТК-Е/ССТК-F в постоянных молярах и противокариозная эффективность не зависели от наличия признаков начального кариеса эмали. В то же время, в подгруппе 2F противокариозная эффективность герметизации фиссур была выше, чем в подгруппе 2Е, как при наличии, так и при отсутствии начального кариозного поражения эмали при первом обследовании: 93,9% против 73,7% ($p<0,05$) и 95,6% против 83,9% соответственно ($p>0,05$).

ГЛАВА 5. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕРМЕТИЗАЦИИ ФИССУР ЗУБОВ У ДЕТЕЙ

5.1. Сравнительная оценка клинических результатов применения различных материалов для герметизации фиссур временных моляров

Ранговая оценка была проведена для компаративного анализа результатов применения различных материалов для герметизации фиссур временных моляров у детей. В итоге установлено, что наилучшая ретенция (полная или частичная) герметиков отмечалась в подгруппах 1В и 1А (83,9% и 80,3%, 1 и 2 ранговые места), затем – 1F и 1С (39,6% и 16,3%, 3 и 4 ранговые места). Ретенция герметиков в подгруппах 1D и 1E находилась на низком уровне и через 24 мес. составляла 0,0% (5-6 ранговые места), рис. 61. Уровень ретенции герметиков через 24 месяца в подгруппах 1А и 1В был значительно ($p < 0,001$) в 2,0-2,1 раза выше, чем в подгруппе 1F, и в 4,9-5,1 раза выше, чем в подгруппе 1С.

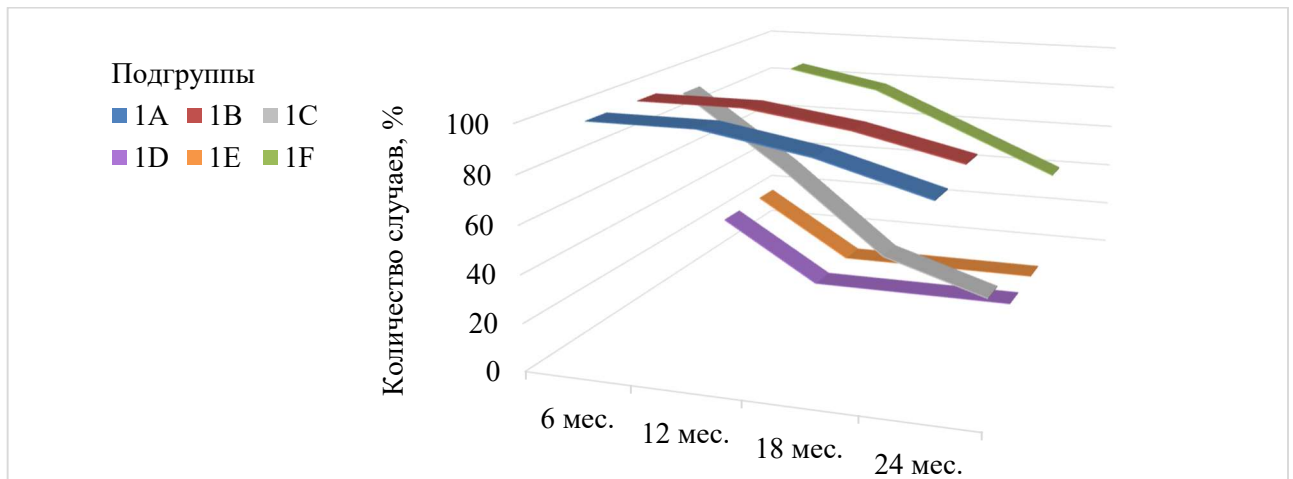


Рисунок 61 – Динамика ретенции (полной или частичной) герметиков во временных молярах в подгруппах исследования

Полная сохранность герметиков во временных молярах была более 50% через 6 месяцев в подгруппах 1А, 1В, 1С и 1F, через 12 месяцев – только в подгруппе 1F. Через 18-24 месяца уровень полной сохранности герметиков был низким в

подгруппах 1A (0,9%, 4 ранговое место), 1B (8,0%, 2 ранговое место), 1C (7,0%, 3 ранговое место) и 1F (16,7%, 1 ранговое место), нулевым – в подгруппах 1D и 1E (5-6 ранговые места), рис. 62.

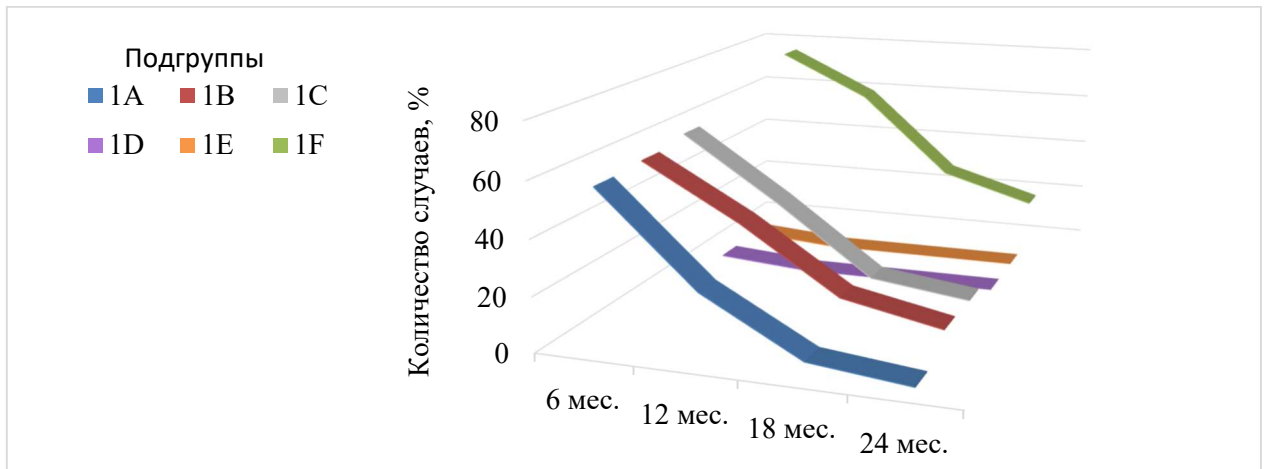


Рисунок 62 – Полная сохранность герметиков во временных молярах в подгруппах исследования

Кариозные поражения фиссур развивались реже всего в подгруппе 1F (2,1% – 1 ранговое место), затем в подгруппе 1B (2,7%, 2 ранговое место), 1A (3,8%, 3 ранговое место) и 1C (4,6%, 4 ранговое место), существенных различий между показателями не было ($p > 0,05$). В подгруппах 1D и 1E частота развития фиссурного кариеса во временных молярах была наиболее высокой (по 21,6% – 5-6 ранговые места) и значительно превышала соответствующие показатели в других группах: в 4,7-5,7 раза ($p < 0,05$), чем подгруппах 1A и 1C, и в 8,0-10,3 раза, чем в подгруппах 1B и 1F ($p < 0,01$), рис. 63.



Рисунок 63 – Динамика развития фиссурного кариеса во временных молярах в подгруппах исследования

Следовательно, противокариозная эффективность через 24 мес. составила в подгруппе 1А – 96,2% (3 ранговое место), 1В – 97,3% (2 ранговое место), 1С – 95,4% (4 ранговое место), 1D и 1Е – по 78,4% (5-6 ранговые места), 1F – 97,9% (1 ранговое место).

Наличие признаков начального кариеса эмали в области фиссур временных моляров не оказывало статистически значимого влияния на противокариозную эффективность материалов для герметизации фиссур. В подгруппах 1D, 1Е и 1F определялась тенденция снижения частоты выявления кариозных полостей после утраты герметика в молярах, имевших признаки начального кариеса фиссур при первом обследовании, по сравнению с молярами без таких признаков. В подгруппах 1А, 1В и 1С прослеживалась обратная тенденция (рис. 64).

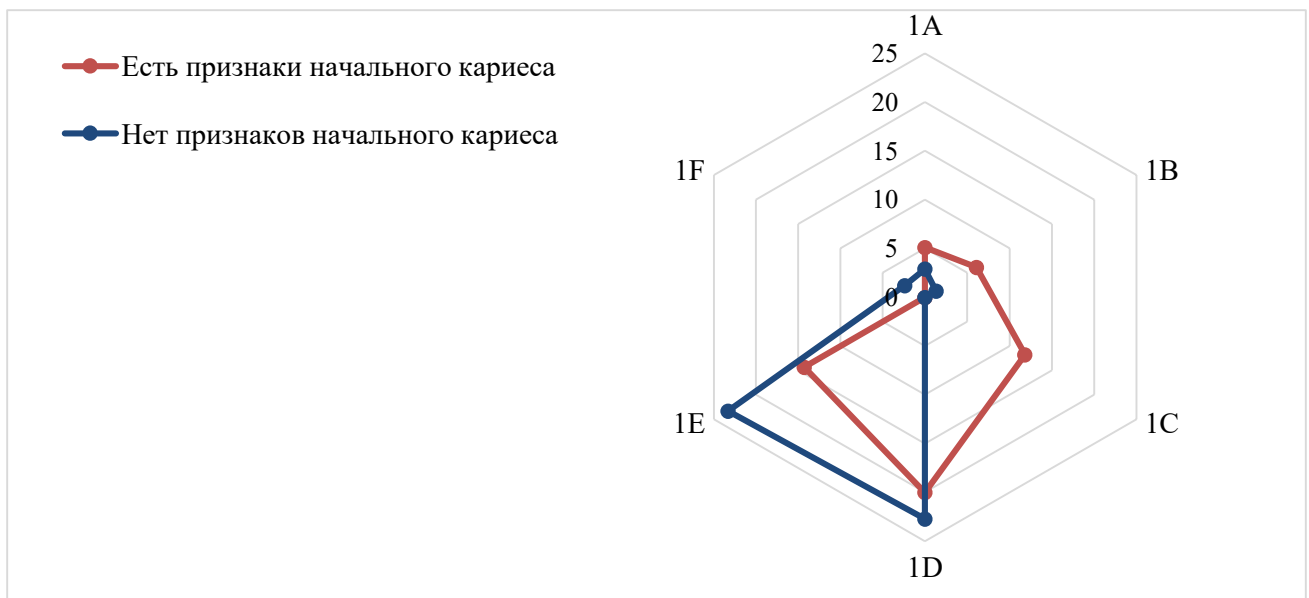


Рисунок 64 – Частота (%) выявления кариозных полостей на жевательной поверхности временных моляров в зависимости от первоначального состояния эмали в подгруппах исследования

Определение суммы рангов основных показателей позволило оценить интегральные ранговые места по результатам герметизации фиссур временных моляров различными материалами через 24 месяца. В результате показатели в подгруппах 1F и 1В соответствовали первому-второму, 1А – третьему, 1С – четвертому, 1D и 1Е – пятому-шестому интегральным ранговым местам (табл. 23).

Таблица 23 – Интегральная ранговая оценка результатов герметизации фиссур во временных молярах в группах исследования

Подгруппа	Значения показателей через 24 месяца						Сумма рангов	Интегральная ранговая оценка
	Ретенция (полная или частичная)		Полная сохранность		Фиссурный кариес			
	%	ранг	%	ранг	%	ранг		
1А	80,3	2	0,9	4	3,8	3	9	3
1В	83,9	1	8,0	2	2,7	2	5	1-2
1С	16,3	4	7,0	3	4,6	4	11	4
1D	0,0	5,5	0,0	5,5	21,6	5,5	16,5	5-6
1E	0,0	5,5	0,0	5,5	21,6	5,5	16,5	5-6
1F	39,6	3	16,7	1	2,1	1	5	1-2

Таким образом, интегральная ранговая оценка показала, что наиболее высокая клиническая эффективность герметизации фиссур временных моляров отмечалась у материала ССТК-F (подгруппа 1F) и у СИЦ отечественного и зарубежного производства (СИЦ-А и СИЦ-В, подгруппы 1А и 1В).

5.2. Сравнительная оценка клинических результатов применения различных материалов для герметизации фиссур постоянных моляров

Применение ранговой оценки результатов герметизации фиссур постоянных моляров с использованием различных материалов показало, что наилучшая ретенция (полная или частичная) герметиков отмечалась в подгруппах 2В и 2А (93,8% и 81,4%, 1 и 2 ранговые места), затем в подгруппах 2F и 2С (79,5% и 34,6%, 3 и 4 ранговые места). Ретенция герметиков в подгруппах 2D и 2Е находилась на низком уровне (11,2% и 4,2%, 5 и 6 ранговые места), рис. 65. Уровень ретенции

герметика через 24 месяца в подгруппах 2А, 2В и 2F был значительно ($p < 0,001$) в 2,3-2,7 раза выше, чем в подгруппе 2С, в 7,1-8,4 раза выше, чем в подгруппе 2D, и в 18,9-22,3 раза выше, чем в подгруппе 2Е.

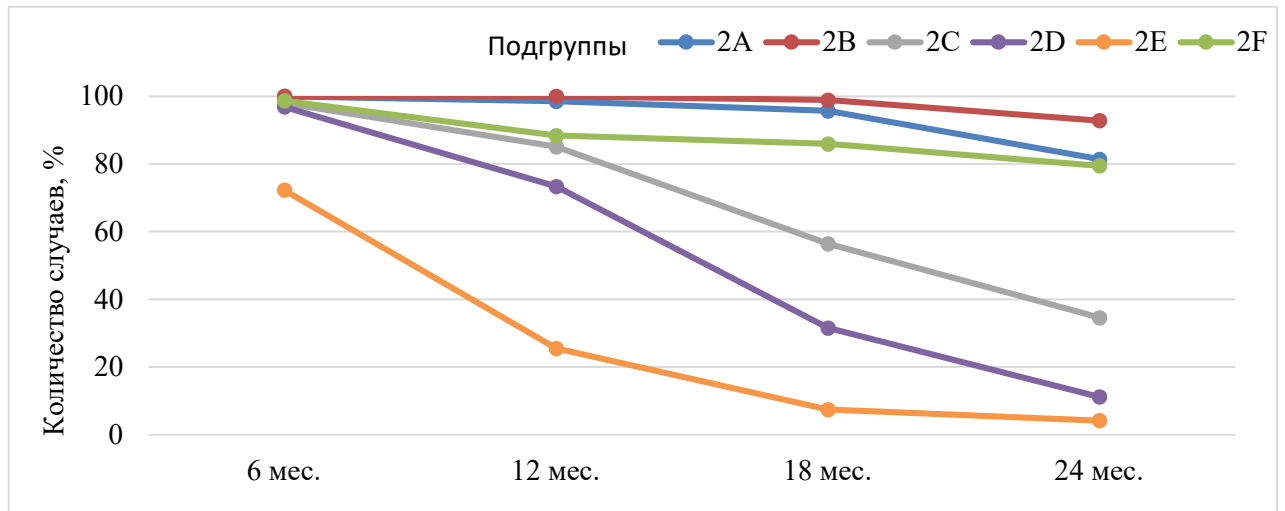


Рисунок 65 – Динамика ретенции герметиков в постоянных молярах в подгруппах исследования

Полная сохранность герметиков в постоянных молярах была более 50% через 6 месяцев в подгруппах 2А, 2В, 2С и 2F, через 12 месяцев – только в подгруппе 2F. Через 24 месяца уровень полной сохранности герметиков был самым высоким в подгруппе 2F (71,8%, 1 ранговое место), значительно ниже – в подгруппах 2В (42,3%, 2 ранговое место), 2А (22,8%, 3 ранговое место) и 2С (18,8%, 4 ранговое место), и очень низким – в подгруппах 2Е и 2D (2,1% и 1,0%, 5 и 6 ранговые места), рис. 66.

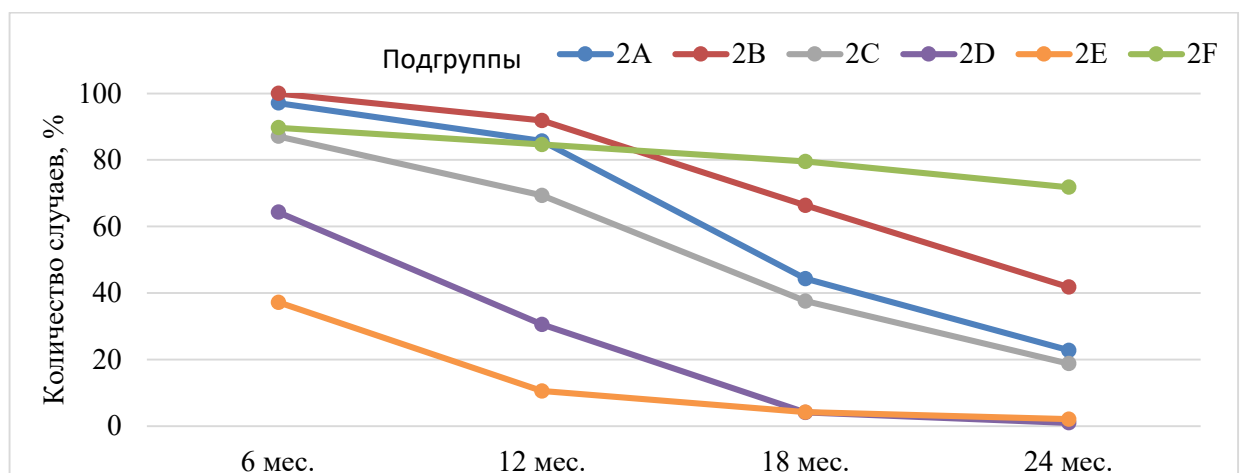


Рисунок 66 – Полная сохранность герметика в постоянных молярах в подгруппах исследования

Кариозные поражения фиссур развивались реже всего в подгруппе 2В (1,0%, 1 ранговое место), немного более часто в подгруппах 2А и 2F (1,4% и 5,1%, 2 и 3 ранговые места), более часто в подгруппе 2С (13,9%, 4 ранговое место), однако существенных различий между показателями не было ($p>0,05$). В подгруппах 2D и 2E частота развития фиссурного кариеса в постоянных молярах (18,4% и 20,2%, 5 и 6 ранговые места) была статистически значимо в 3,6-4,0 раза выше ($p<0,05$), чем в подгруппе 2F, и в 13,1-20,2 раза выше, чем в подгруппах 2А и 2В ($p<0,01$), рис. 67.

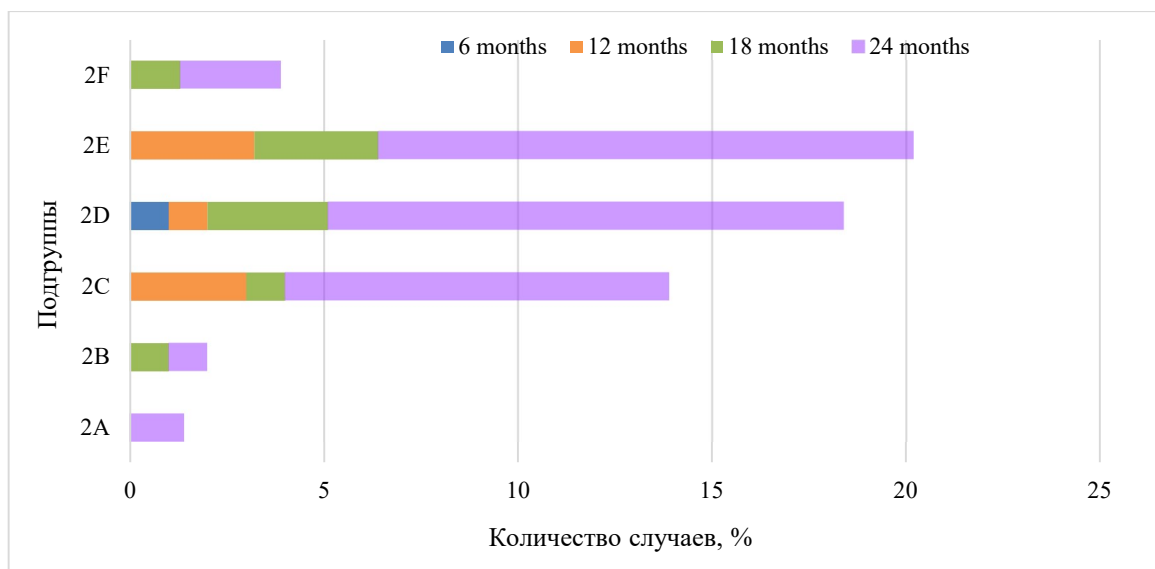


Рисунок 67 – Динамика развития фиссурного кариеса в постоянных молярах в подгруппах наблюдения

Частота выявления кариозных полостей на жевательной поверхности постоянных моляров после утраты герметиков не зависела от первоначального состояния эмали в области фиссур зубов. Однако в подгруппах 2D и 2E выявлена тенденция повышения частоты выявления кариозных полостей после утраты герметика при первоначальном наличии признаков начального кариеса, по сравнению с зубами, не имевшими признаков начального кариеса (рис. 68). Однако различия не были значимыми статистически ($p>0,05$).

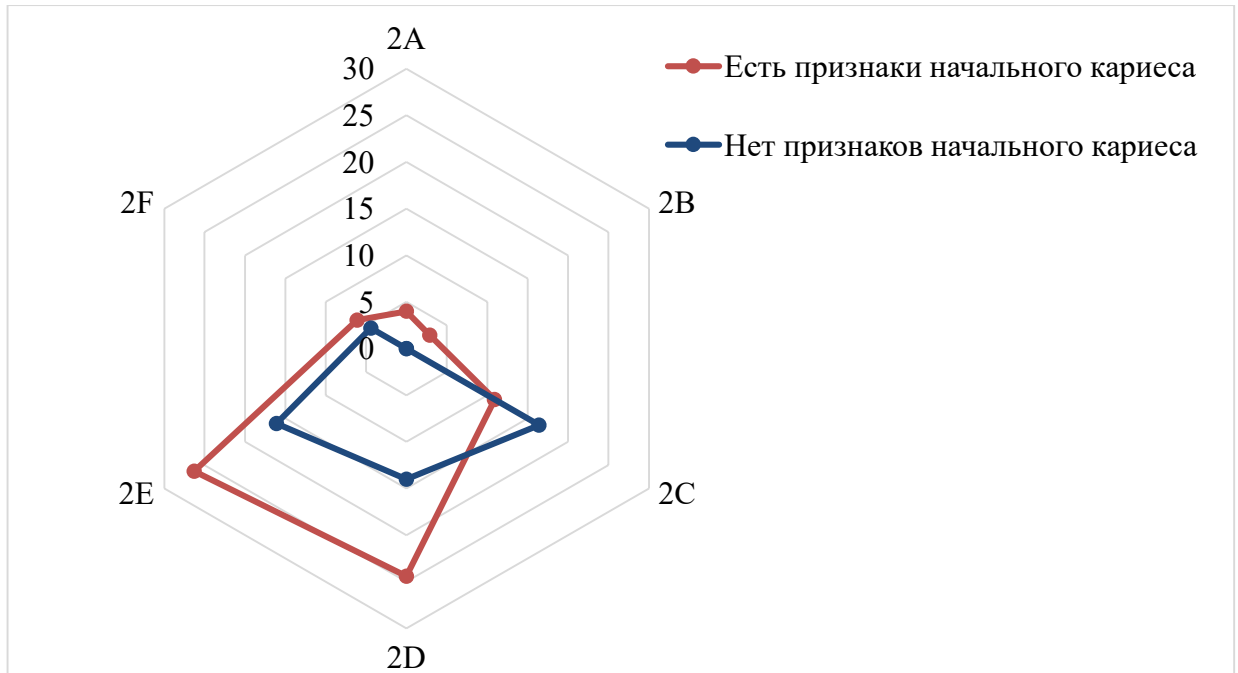


Рисунок 68 – Частота (%) выявления кариозных полостей на жевательной поверхности постоянных моляров после утраты герметика в зависимости от первоначального состояния эмали в подгруппах исследования

Определение суммы рангов позволило оценить интегральные ранговые места различных материалов для герметизации фиссур постоянных моляров (по результатам через 24 месяца). В итоге, показатели в подгруппах 1B, 1A и 1F соответствовали первому и второму-третьему интегральным ранговым местам соответственно. На 4 месте был интегральный ранг подгруппы 1C, на 5 и 6 местах – 1D и 1E (табл. 24).

Таким образом, интегральная ранговая оценка показала, что наиболее высокая клиническая эффективность герметизации фиссур постоянных моляров отмечалась у стеклоиономерных цементов зарубежного (СИЦ-В) и отечественного (СИЦ-А) производства в подгруппах 1B и 1A, и у материала ССТК-F в подгруппе 1F.

Таблица 24 – Интегральная ранговая оценка результатов герметизации фиссур в постоянных молярах в группах исследования

Подгруппа	Значения показателей через 24 месяца						Сумма рангов	Интегральная ранговая оценка
	Ретенция (полная или частичная)		Полная сохранность		Фиссурный кариес			
	%	ранг	%	ранг	%	ранг		
2А	81,4	2	22,8	3	1,4	2	7	2-3
2В	93,8	1	42,3	2	1,0	1	4	1
2С	34,6	4	18,8	4	13,9	4	12	4
2D	11,2	5	1,0	6	18,4	5	16	5
2E	4,2	6	2,1	5	20,2	6	17	6
2F	79,5	3	71,8	1	5,1	3	7	2-3

5.3. Клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур во временных молярах

Оценка клинико-экономической эффективности проведена по критериям CER и ICER. Для расчета критериев определили соотношение показателей противокариозной эффективности каждого материала и его стоимости в расчете на 1000 зубов (табл. 25). Методика определения стоимости материалов представлена во второй главе.

По критерию CER наиболее высокой клинико-экономической эффективностью обладали материалы, примененные в подгруппах 1А и 1В (1 и 2 ранговые места соответственно). Следующие ранговые места занимали материалы, примененные в подгруппах 1С и 1D (3 и 4 ранговые места соответственно). Материалы, использованные в подгруппах 1F и 1E, имели наименее выгодное

соотношение стоимости и эффективности (5 и 6 ранговые места соответственно) вследствие их высокой стоимости.

Таблица 25 – Оценка клинико-экономической эффективности применения различных материалов для герметизации фиссур временных моляров по критерию CER

Подгруппа	Стоимость (С) в расчете на 1000 зубов	Противокариозная эффективность (Э)	Соотношение С/Э	Ранговая оценка
	руб.	%	CER	
1A	920	96,2	9,5	1
1B	7340	97,3	75,4	2
1C	29100	95,4	305,0	3
1D	44700	78,4	570,1	4
1E	73300	78,4	934,9	6
1F	74990	97,9	765,9	5

Таким образом, клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур временных моляров была наиболее высокой при применении стеклоиномерных цементов, при этом у отечественного материала (СИЦ-А, подгруппа 1А) показатель CER был лучше, чем у зарубежного (СИЦ-В, подгруппа 1В).

Критерий ICER показывает, насколько нужно увеличить вложения, чтобы повысить клиническую эффективность процедуры, по отношению к материалу, имеющему наилучшее соотношение стоимости и эффективности (табл. 26). В соответствии с этим, критерий ICER имел положительные значения только для подгрупп 1В (СИЦ-В) и 1F (ССТК-Ф), имевших более высокую клиническую эффективность материалов для герметизации фиссур, чем материал подгруппы 1А (СИЦ-А, показавший 1 ранговое место по критерию CER). Для других подгрупп критерий имел отрицательные значения.

Полученные данные показывают: чтобы повысить на 1% противокариозную эффективность применения материалов для герметизации фиссур 1000 временных моляров, по отношению к материалу подгруппы 1А (СИЦ-А), необходимо затратить 5836 руб. при использовании материала подгруппы 1В (СИЦ-В) и 43570 руб. при использовании материала подгруппы 1F (ССТК-F). Применение для герметизации фиссур временных моляров материалов в подгруппах 1С, 1D и 1E оказалось убыточным, по сравнению с материалом подгруппы 1А.

Таблица 26 – Значения критерия ICER для материалов, примененных для герметизации фиссур временных моляров

Подгруппа	Стоимость	Клиническая	Прирост	Прирост	ICER
	в расчете на 1000 зубов	эффективность	стоимости	эффективности	
	руб.	%	руб.	%	
1А	920	96,2	920	96,2	9,5
1В	7340	97,3	6420	1,1	5836
1С	29100	95,4	28180	-0,8	-35225
1D	44700	78,4	43780	-17,8	-2459
1E	73300	78,4	72380	-17,8	-4118
1F	74990	97,9	74070	1,7	43570

Таким образом, при планировании программ профилактики кариеса зубов у детей раннего и дошкольного возрастов следует учитывать показатели CER и ICER, обосновывающие применение для герметизации фиссур временных моляров материалов, имеющих наибольшую клинико-экономическую эффективность (СИЦ-А, СИЦ-В) [94].

5.4. Клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур в постоянных молярах

Результаты определения клинико-экономической эффективности применения различных материалов для герметизации фиссур в постоянных молярах у детей представлено в таблице 27.

Наилучшие показатели CER имели стеклоиономерные цементы в подгруппах 2А (СИЦ-А) и 2В (СИЦ-В) и занимали 1 и 2 ранговые места соответственно.

Композитные герметики в подгруппах 2С (герметик-С) и 2D (герметик-D) занимали 3 и 4 ранговые места соответственно. ССТК-F в подгруппе 2F и ССТК-E в подгруппе 2E занимали 5 и 6 ранговые места соответственно.

Таблица 27 – Оценка клинико-экономической эффективности применения различных материалов для герметизации фиссур постоянных моляров по критерию CER

Подгруппа	Стоимость (С) в расчете на 1000 зубов	Противокариозная эффективность (Э)	Соотношение С/Э	Ранговая оценка
	руб.	%	CER	
2А	3260	98,6	33,1	1
2В	23830	99,0	240,7	2
2С	41750	86,1	484,9	3
2D	54000	81,6	661,8	4
2E	83950	79,8	1052,0	6
2F	85810	94,9	904,2	5

Расчет критерия ICER проведен по отношению к материалу подгруппы 2А (СИЦ-А), имевшему наиболее выгодное соотношение стоимости и эффективности (табл. 28).

В соответствии с этим, критерий ICER имел положительное значение для подгруппы 2В и отрицательные значения для всех других подгрупп.

Полученные данные показывают: чтобы повысить на 1% противокариозную эффективность герметизации фиссур 1000 постоянных моляров, по отношению к материалу подгруппы 2А (СИЦ-А), необходимо затратить 51425 руб. при использовании материала подгруппы 2В (СИЦ-В).

Таблица 28 – Значения критерия ICER для материалов, примененных для герметизации постоянных моляров

Подгруппа	Стоимость	Клиническая	Прирост	Прирост	ICER
	в расчете на 1000 зубов	эффективность	стоимости	эффективности	
	руб.	%	руб.	%	
2А	3260	98,6	3260	98,6	33,1
2В	23830	99,0	20570	0,4	51425
2С	41750	86,1	38490	-12,5	-3079
2D	54000	81,6	50740	-17,0	-2985
2Е	83950	79,8	80690	-18,8	-4292
2F	85810	94,9	82550	-3,7	-22310

Все остальные материалы (подгруппы 2С, 2D, 2Е и 2F) не повышали клиническую эффективность герметизации фиссур постоянных моляров у детей и, в то же время, увеличивали затраты на проведение этих профилактических процедур.

Таким образом, результаты исследования обосновывают необходимость использования стеклоиономерного цемента отечественного производства для герметизации фиссур в постоянных зубах (вследствие наиболее высокой клинико-экономической эффективности СИЦ-А) в коммунальных программах профилактики кариеса у детей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Герметизация фиссур известна как метод профилактики кариеса зубов у детей. Однако до сих пор оставались спорными или недостаточно изученными многие вопросы, особенно в отношении сравнительной эффективности различных материалов для герметизации фиссур временных и постоянных зубов. В настоящем исследовании поставлена цель повышения эффективности профилактики фиссурного кариеса путем обоснования выбора материала для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных зубов у детей различного возраста.

Результаты кросс-секционного обследования 642 детей в возрасте 1-12 лет позволили установить потребность в герметизации фиссур временных и постоянных зубов. Выявлено, что в герметизации фиссур временных моляров нуждался каждый второй (51,2%; 95% ДИ 45,2-59,6%) ребенок в возрасте 1-3 лет, дети имели, чаще всего, 4 зуба, в которых требовалась герметизация фиссур. В возрасте 4-5 лет потребность в герметизации фиссур моляров снижалась до 12,8% (95% ДИ 3,2-22,3%) и 2,0% (95% ДИ 0,0-4,8%) соответственно, так как большинство зубов имели кариозные полости или были запломбированы; дети, чаще всего, имели только 1 зуб, требовавший герметизации фиссур.

Потребность детей в герметизации фиссур постоянных зубов выявлялась, начиная с 5 лет (6,1%; 95% ДИ 0,0-12,8%) и достигала 85,7% (95% ДИ 75,9-95,5%) у 6-летних; дети, чаще всего, нуждались в герметизации фиссур двух зубов. В возрасте 7 и 8 лет у детей потребность в герметизации фиссур первых постоянных моляров оставалась высокой: 79,7% (95% ДИ 69,8-89,5%) и 70,2% (95% ДИ 58,3-82,1%) соответственно; у 7-летних, чаще всего, требовалось герметизировать фиссуры в 3 зубах, у 8-летних – в 2 зубах. С 9 лет отмечалось прорезывание вторых постоянных моляров, поэтому потребность детей 9-11 лет в герметизации фиссур постоянных моляров сохранялась на высоком уровне (76-78%, 95% ДИ 63,3-89,1%); дети, чаще всего, нуждались в герметизации двух зубов. У 12-летних детей потребность в герметизации фиссур снижалась до 28,9% (95% ДИ 18,7-39,1%);

чаще всего требовалась герметизация фиссур только одного зуба, так как постоянные моляры часто были поражены кариесом, запломбированы или имели уже герметизированные фиссуры. Полученные данные могут быть использованы при планировании коммунальных программ профилактики кариеса, так как позволяют определить возрастные группы для наиболее активного проведения подобных программ у детей.

После стоматологического обследования детей, родителям объясняли важность процедуры герметизации фиссур моляров для профилактики кариеса. Через 3 месяца оценивали комплаентность родителей в выполнении рекомендаций врача-стоматолога [91]. В результате установили, что комплаентность родителей по вопросу герметизации фиссур временных моляров у своих детей была невысокой и составляла 41,5% (95% ДИ 31,5-51,5%) в государственной стоматологической организации и 27,6% (95% ДИ 17,6-37,7%) в негосударственной, $p > 0,05$. Комплаентность родителей по поводу герметизации фиссур постоянных моляров у своих детей была выше: 61,1% (95% ДИ 55,4-66,8%) и 40,9% (95% ДИ 32,5-49,3%) соответственно, $p < 0,05$.

Отказ родителей от герметизации фиссур зубов у своих детей можно объяснить низким уровнем санитарной культуры, неверием в эффективность профилактики, высокой стоимостью процедур в частных стоматологических клиниках. По-видимому, отказ родителей от профилактических процедур у детей является одной из причин высокой потребности в лечении кариеса временных и постоянных моляров у детского населения Волгограда. Представленные данные обосновывают, с одной стороны, необходимость усиления просветительной работы среди населения, с другой – повышения профилактической активности врачей-стоматологов и внедрения государственных программ профилактики кариеса, включающих метод герметизации фиссур зубов, в работу как государственных, так и негосударственных стоматологических организаций.

По результатам кросс-секционного обследования детей и данным медицинской документации установлено, что 6-летние дети, которым несколько лет назад проводилась герметизация фиссур временных зубов, имели, в среднем,

0,89±0,20 временных моляров с герметизированными фиссурами, в расчете на одного ребенка. Распространенность и интенсивность кариеса (по кпу) временных моляров у этих детей была ниже, чем у сверстников, которым герметизация фиссур зубов не проводилась: 69,6% (95% ДИ 50,8-88,4%) и 86,2% (95% ДИ 77,8-94,6%), $p > 0,05$; 2,56±0,47 и 4,32±0,34 соответственно, $p < 0,001$. Выявлена отрицательная слабая корреляционная связь ($r = -0,36$) между количеством временных моляров с герметизированными фиссурами и количеством временных моляров с кариозными поражениями. У 12-летних детей выявлены герметизированные фиссуры в первых постоянных молярах: в среднем в 1,51±0,19 зубов у одного ребенка. Распространенность и интенсивность кариеса (по КПУ) в первых постоянных молярах у этих детей была существенно ниже, чем у сверстников, которым герметизация фиссур не проводилась: 66,7% (95% ДИ 52,4-80,9%) и 95,0% (95% ДИ 89,5-100%), $p < 0,05$; 1,17±0,19 и 2,90±0,38 соответственно, $p < 0,001$. Выявлена обратная корреляционная связь средней силы ($r = -0,69$) между количеством первых постоянных моляров с герметизированными фиссурами и количеством первых постоянных моляров с кариозными поражениями. Таким образом, герметизация фиссур временных и постоянных моляров способствовала снижению распространенности и интенсивности поражения кариесом у детей. В то же время, количество выявленных временных и постоянных моляров с герметизированными фиссурами было небольшим, поэтому снижение распространенности кариеса было далеко от идеального. Полученные данные подчеркивают важность внедрения программ герметизации фиссур зубов у детей.

При оценке результатов герметизации фиссур на массовом стоматологическом приеме установили их зависимость от наличия у детей кариесогенных факторов. Потеря герметика (полная или частичная) и фиссурный кариес чаще встречались у детей, которые чистили зубы менее двух раз в день, по сравнению с теми, кто ежедневно дважды чистил зубы: 58,7% (95% ДИ 51,1-65,3%) против 15,4% (95% ДИ 4,1-26,7%), $p < 0,001$; 29,6% (95% ДИ 23,4-35,7%) против 12,8% (95% ДИ 2,3-23,3%) соответственно, $p < 0,05$. У детей, которые для чистки зубов не применяли фторидную зубную пасту, также чаще встречались потеря

герметика и фиссурный кариес, по сравнению с теми, кто использовал фторидную зубную пасту: 54,5% (95% ДИ 48,0-61,1%) против 15,6% (95% ДИ 3,0-28,2%), $p < 0,001$; 27,3% (95% ДИ 21,4-33,2%) против 9,4% (95% ДИ 0,0-19,5%) соответственно, $p < 0,05$. Ежедневное употребление сладких продуктов повышало у детей частоту утраты герметика и развития фиссурного кариеса, по сравнению с теми, кто употреблял сладости не каждый день: 65,7% (95% ДИ 59,3-72,1%) против 7,9% (95% ДИ 0,0-16,5%), $p < 0,001$; 37,1% (95% ДИ 30,6-43,6%) и 5,3% (95% ДИ 0,0-12,4%) соответственно, $p < 0,01$. При ежедневном употреблении детьми сладких напитков частота утраты герметика и развития фиссурного кариеса была выше, чем у детей, употреблявших сладкие напитки не каждый день: 43,6% (95% ДИ 36,9-50,1%) против 11,1% (95% ДИ 0,8-21,4%), $p < 0,001$; 23,6% (95% ДИ 17,9-29,3%) против 11,1% (95% ДИ 0,8-21,4%) соответственно, $p > 0,05$.

Относительный риск потери фиссурного герметика у детей статистически значимо повышался при наличии кариесогенных факторов: чистка зубов реже двух раз в день ($RR=2,0$; $p < 0,001$), неприменение для чистки зубов фторидной зубной пасты ($RR=1,8$; $p < 0,001$), ежедневный прием сладких продуктов ($RR=2,7$; $p < 0,001$) и напитков ($RR=1,2$; $p < 0,001$). Относительный риск развития кариеса (после потери герметика) статистически значимо увеличивался у детей имевших следующие кариесогенные факторы: чистка зубов реже двух раз в день ($RR=1,2$; $p < 0,01$), неприменение для чистки зубов фторидной зубной пасты ($RR=1,2$; $p < 0,01$), ежедневный прием сладких продуктов ($RR=1,5$; $p < 0,001$). Таким образом, для пролонгирования кариеспрофилактической эффективности герметизации фиссур у детей необходимо, в процессе диспансеризации, проводить активное гигиеническое воспитание и обучение, устранение кариесогенных факторов и повышение кариесрезистентности зубов.

Для определения эффективности герметизации фиссур временных и постоянных моляров с использованием различных материалов провели проспективное сравнительное клиническое исследование. В исследовании участвовали 240 детей в возрасте 2-12 лет, у которых проведена герметизация фиссур 922 моляров (временных – 384, постоянных – 538). Повторные осмотры

детей проводились через 6, 12, 18 и 24 месяца. Во время повторных обследований оценивали ретенцию герметика и наличие/отсутствие признаков кариеса герметизированной поверхности зубов. Результаты герметизации фиссур временных и постоянных моляров изучали в зависимости от вида примененного материала, возраста детей, наличия начальных признаков кариозного поражения эмали зубов при первом обследовании (по данным критериев ICDAS-II и лазерной флюоресценции). Определяли клиническую и клинико-экономическую эффективность применения различных материалов для герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей.

Полученные данные позволили определить динамику ретенции различных материалов для герметизации фиссур и особенности развития кариеса на жевательной поверхности первых и вторых временных и постоянных моляров у детей различного возраста в зависимости от первоначального состояния эмали.

Выявлено, что применение СИЦ для герметизации фиссур временных моляров имело высокую (>96%) кариеспрофилактическую эффективность в течение 24-месячного периода. В подгруппах 1А (СИЦ-А отечественного производства) и 1В (СИЦ-В зарубежного производства) ретенция (полная или частичная) герметиков составляла 100% в течение 12 месяцев, а через 24 месяца снижалась до 80-83%. После полной или частичной утраты СИЦ кариозные поражения появлялись только через 18 и 24 месяцев (всего 3,8% и 2,7% случаев в подгруппах 1А и 1В соответственно, $p>0,05$). В обеих подгруппах не выявлено значимых различий между противокариозной эффективностью герметизации фиссур в первых и вторых временных молярах, у детей младше и старше 3 лет. Неинвазивная герметизация фиссур с признаками начального кариозного поражения была также высоко эффективна, как и герметизация фиссур в интактных временных молярах: в подгруппе 1А – 94,9% и 97,1% ($p>0,05$); 1В – 93,9% и 98,7% соответственно ($p>0,05$). Полученные данные обосновывают необходимость оценки состояния СИЦ-герметиков во временных молярах каждые 12 месяцев.

В постоянных молярах применение СИЦ было высоко эффективным (>98%) в предупреждении кариеса в течение всего периода наблюдения. Ретенция (полная

или частичная) СИЦ в подгруппах 2А и 2В была высокой (95-100%) в течение первых 18 месяцев наблюдения. Через 24 месяца ретенция СИЦ снижалась более значительно в подгруппе 2А, чем 2В (81,4% и 93,8% соответственно, $p < 0,01$). Кариозные поражения встречались только через 24 месяца (1,4% и 1,0% соответственно, $p > 0,05$). В первом постоянном моляре в каждой из подгрупп полная утрата СИЦ встречалась значительно реже у детей в возрасте 5-6 лет, чем у детей 7-8 лет: подгруппа 2А – 10,7% и 37,5% случаев ($p < 0,05$), 2В – 2,0% и 17,2% случаев соответственно ($p < 0,05$). Кариозные поражения в первых постоянных молярах выявлены у детей 5-6 лет в подгруппе 2А и у детей 7-8 лет в подгруппе 2В (3,6% и 3,4% соответственно, $p > 0,05$). Во вторых постоянных молярах ретенция СИЦ была высокой в обеих подгруппах, полная утрата СИЦ отмечалась лишь через 24 месяца в 7,7% случаев в подгруппе 2А. Кариозного поражения фиссур вторых постоянных моляров в обеих подгруппах не выявлено. При первоначально интактной эмали в обеих группах не выявлено ни одного случая поражения кариесом. При герметизации фиссур с признаками начального кариеса прогрессирование кариозных поражений с образованием кариозной полости на жевательной поверхности моляров выявлено в подгруппе 2А в 4,0% случаев, 2В – 3,2%, $p > 0,05$. Таким образом, применение СИЦ отечественного и зарубежного производства для неинвазивной герметизации фиссур с признаками начального кариеса в постоянных молярах у детей является эффективной мерой вторичной профилактики, так как позволяет остановить прогрессирование кариозного процесса не менее чем в 96% случаев. Учитывая, что кариозные поражения появлялись только в отдаленные сроки, контролировать сохранность СИЦ-герметика в постоянных молярах можно каждые 18 месяцев.

Компаративный анализ применения для герметизации фиссур временных моляров композитных герметиков показал, что во все периоды наблюдения ретенция герметика химического отверждения (герметик-С, подгруппа 1С) была значительно ($p < 0,05$) лучше, чем герметика светового отверждения (герметик-Д, подгруппа 1D). Развитие фиссурного кариеса в подгруппе 1С наблюдалось значительно реже (только через 18 и 24 месяца), чем в подгруппе 1D (во все

периоды наблюдения), общее количество 4,6% и 21,6% случаев соответственно, $p < 0,05$. Следовательно, кариеспрофилактическая эффективность герметика-С была значительно выше, чем герметика-Д: 95,4% и 78,4% соответственно ($p < 0,05$). В каждой подгруппе через 24 месяца не было статистически значимых различий между результатами герметизации фиссур в первых и вторых временных молярах, в молярах с признаками и без признаков начального кариеса. Только в подгруппе 1С кариозные поражения фиссур (в первых молярах) выявлялись чаще у детей в возрасте до 3 лет, чем у детей старше 3 лет. На основании полученных результатов, применение герметика-Д не рекомендуется у детей младше 3 лет. Контроль состояния композитных герметиков во временных должен проводиться после применения герметика-С каждые 12 месяцев, герметика-Д – каждые 3 месяца.

В постоянных молярах во все периоды наблюдения показатели ретенции в подгруппе 2С были значительно лучше, чем в подгруппе 2Д. Утрата герметика в подгруппе 2Д происходила значительно быстрее, чем в подгруппе 2С, показатели через 24 месяца были 88,8% и 65,4% соответственно ($p < 0,001$). Кариозные поражения появлялись раньше и в большем количестве в подгруппе 2Д, чем в подгруппе 2С. Кариеспрофилактическая эффективность неинвазивной герметизации фиссур постоянных моляров была выше в подгруппе 2С, чем в подгруппе 2Д, однако различия не были статистически значимыми: 86,1% и 81,6% соответственно ($p > 0,05$).

В подгруппе 2С в первых постоянных молярах во все периоды наблюдения ретенция герметика-С была значительно лучше у детей 5-6 лет, чем 7-8 лет (через 24 месяца частота полной утраты – 44,4% и 75,9% соответственно, $p < 0,05$). Однако кариозные поражения фиссур встречались лишь немного чаще у детей 5-6 лет, чем 7-8 лет (14,8% и 3,4%, $p > 0,05$). Во вторых постоянных молярах различия между показателями у детей 9-10 и 11-12 лет не были значимыми статистически ($p > 0,05$): частота полной утраты герметиков составляла 83,3% и 69,2%, частота развития кариеса – 33,3% и 17,9% соответственно. В подгруппе 2Д во все сроки наблюдения выявлена тенденция лучшей ретенции герметика в зубах с незавершенной минерализацией фиссур (первые моляры у детей 5-6 лет и вторые моляры у детей

9-10 лет), по сравнению с зубами, имевшими более зрелую структуру эмали (первые моляры у детей 7-8 и вторые моляры у детей 11-12 лет). Однако развитие фиссурного кариеса чаще наблюдалось в зубах с незавершенной минерализацией. По-видимому, слабая минерализация фиссур недавно прорезавшихся постоянных моляров способствует лучшей фиксации светоотверждаемого герметика, однако после утраты профилактического покрытия недостаточная минерализация способствует поражению зубов кариесом. Между тем, в каждой подгруппе не выявлено статистически значимых различий изученных показателей в зависимости от наличия или отсутствия признаков начального кариеса при первом обследовании. Полученные данные обосновывают необходимость контролировать состояние постоянных моляров после применения герметика-С каждые 6 месяцев, герметика-D – каждые 3 месяца.

Результаты применения у детей для герметизации фиссур временных моляров ССТК-Е (подгруппа 1Е) и ССТК-F (подгруппа 1F) были различными. Утрата герметиков происходила значительно быстрее в подгруппе 1Е, чем 1F: через 12 месяцев показатели составляли 100% и 22,9% соответственно, $p < 0,001$, через 24 месяца – 100% и 60,4% ($p < 0,001$). Кариес значительно раньше и чаще выявлялся в подгруппе 1Е, чем 1F: через 24 месяца показатели составляли 21,6% и 2,1% соответственно ($p < 0,01$). В обеих подгруппах не выявлено статистически значимых различий между показателями герметизации фиссур первых и вторых временных моляров, у детей младше и старше 3 лет, с наличием и без наличия признаков начального кариеса при первом обследовании. Результаты исследования показали, что при использовании ССТК для герметизации фиссур во временных молярах целесообразно предварительно применять самопротравливающийся адгезив, который существенно улучшает ретенцию материала и повышает кариеспрофилактическую эффективность процедуры. После применения ССТК-F для герметизации фиссур временных моляров повторные осмотры детей необходимо проводить каждые 6 месяцев.

Результаты герметизации фиссур в постоянных молярах в подгруппах 2Е и 2F также имели существенные различия. Полная утрата герметиков происходила

значительно быстрее и интенсивнее в подгруппе 2Е, чем 2F. В течение всего периода наблюдения соответствующие показатели составили 95,8% и 20,5% ($p < 0,001$). Фиссурный кариес значительно раньше и чаще выявлялся в подгруппе 2Е, чем 2F: 20,2% и 5,2% соответственно, $p < 0,01$. Показатели герметизации фиссур у детей разного возраста, в первых и вторых постоянных молярах не имели общих закономерностей в подгруппах 2Е и 2F. Лишь в каждой подгруппе изученные показатели герметизации фиссур были примерно одинаковыми в молярах без признаков или с признаками начального кариеса. Таким образом, предварительное применение самопротравливающего адгезива значительно повышало эффективность ССТК для герметизации фиссур постоянных моляров у детей. После применения ССТК-F для герметизации фиссур в постоянных молярах рекомендуется проводить осмотры детей каждые 6 месяцев.

Сравнительная оценка результатов герметизации фиссур моляров с использованием различных материалов проведена по показателям ранговой оценки ретенции (полная и частичная), полной сохранности герметика и частоты развития кариеса. Во временных зубах 1, 2, 3, 4 и 5-6 ранговые места подгрупп распределились следующим образом:

- по показателю ретенции герметиков – подгруппы 1В (83,9%), 1А (80,3%), 1F (39,6%), 1С (16,3%), 1D (0,0%) и 1Е (0,0%);
- по показателю полной сохранности герметиков – подгруппы 1F (16,7%), 1В (8,0%), 1С (7,0%), 1А (0,9%), 1D (0,0%) и 1Е (0,0%);
- по показателю развития фиссурного кариеса – подгруппы 1F (2,1%), 1В (2,7%), 1А (3,8%), 1С (4,6%), 1D (21,6%) и 1Е (21,6%).

Конечная цель герметизации фиссур – предупреждение кариеса. Противокариозная эффективность через 24 месяца составила в подгруппе 1А – 96,2% (3 ранговое место), 1В – 97,3% (2 ранговое место), 1С – 95,4% (4 ранговое место), 1D и 1Е – по 78,4% (5-6 ранговые места), 1F – 97,9% (1 ранговое место).

Определение суммы рангов основных показателей позволило оценить интегральные ранговые места по результатам герметизации фиссур временных моляров различными материалами через 24 месяца. 1-2, 3, 4 и 5-6 ранговые места

заняли подгруппы 1F и 1B, 1A, 1C, 1D и 1E соответственно. Таким образом, наиболее высокая клиническая эффективность герметизации фиссур временных моляров выявлена при применении ССТК-F (подгруппа 1F) и СИЦ зарубежного и отечественного производства (подгруппы 1B и 1A).

В постоянных зубах 1, 2, 3, 4, 5 и 6 ранговые места подгрупп распределились следующим образом:

- по показателю ретенции герметиков – подгруппы 2B (93,8%), 2A (81,4%), 2F (79,5%), 2C (34,6%), 2D (11,2%) и 2E (4,2%) соответственно;

- по показателю полной сохранности герметиков – подгруппы 2F (71,8%), 2B (42,3%), 2A (22,8%), 2C (18,8%), 2E (2,1%) и 2D (1,0%) соответственно;

- по показателю развития фиссурного кариеса – подгруппы 2B (1,0%), 2A (1,4%), 2F (5,1%), 2C (13,9%), 2D (18,4%) и 2E (20,2%) соответственно.

Противокариозная эффективность герметизации фиссур через 24 мес. составила в подгруппе 2A – 98,6% (2 ранговое место), 2B – 99,0% (1 место), 2C – 86,1% (4 место), 2D – 81,6% (5 место), 2E – 79,8% (6 место), 2F – 94,9% (3 место).

На основании комплексной оценки результатов герметизации фиссур постоянных моляров через 24 месяца установлены интегральные ранговые места различных герметиков: 1, 2-3, 4, 5 и 6 ранговые места были в подгруппах 2B, 2A и 2F, 2C, 2D и 2E соответственно. Таким образом, наиболее высокая клиническая эффективность герметизации фиссур постоянных моляров выявлена при применении СИЦ (подгруппы 2B и 2A) и ССТК-F (подгруппа 2F).

Оценка клинико-экономической эффективности герметизации фиссур проведена по критериям CER и ICER. Установлено, что во временных молярах наиболее высокой клинико-экономической эффективностью, по критерию CER, обладали материалы в подгруппах 1A и 1B (1 и 2 ранговые места). Следующие ранговые места занимали материалы в подгруппах 1C и 1D (3 и 4 ранговые места), затем – в подгруппах 1F и 1E (5 и 6 ранговые места). Таким образом, клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур временных моляров была наиболее высокой при применении СИЦ, при этом у отечественного материала (подгруппа 1A) показатель CER был лучше, чем у зарубежного (подгруппа 1B).

Критерий ICER показывает, насколько нужно увеличить вложения, чтобы повысить клиническую эффективность процедуры, по отношению к материалу, с наиболее высокой клинико-экономической эффективностью (подгруппа 1А). В соответствии с этим, критерий ICER имел положительные значения только для подгрупп 1В и 1F. Чтобы повысить на 1% противокариозную эффективность этих материалов, по отношению к материалу подгруппы 1А, для герметизации фиссур 1000 временных моляров необходимо затратить 5836 руб. при использовании материала подгруппы 1В и 43570 руб. – подгруппы 1F. Для других подгрупп критерий ICER имел отрицательные значения, следовательно, применение материалов в подгруппах 1С, 1D и 1Е было экономически невыгодным, по сравнению с материалом подгруппы 1А.

В постоянных молярах наилучшие показатели CER имели стеклоиономерные цементы в подгруппах 2А и 2В (1 и 2 ранговые места соответственно), затем композитные герметики в подгруппах 2С и 2D (3 и 4 ранговые места соответственно). Наименьшую клинико-экономическую эффективность имел ССТК-F и ССТК-Е в подгруппах 2F и 2Е (5 и 6 ранговые места соответственно). Критерий ICER имел положительное значение только для подгруппы 1В, по отношению материалу, имевшему наиболее высокую клинико-экономическую эффективность (подгруппа 2А). Чтобы повысить противокариозную эффективность на 0,1%, по отношению к материалу подгруппы 1А, для герметизации фиссур 1000 временных моляров необходимо затратить 5142,5 руб. при использовании материала подгруппы 1В. Критерий ICER для всех других подгрупп (по отношению к подгруппе 2А) имел отрицательные значения. Полученные данные показали, что материалы, примененные в подгруппах 2С, 2D, 2Е и 2F, увеличивали затраты на проведение профилактических процедур без повышения клинической эффективности.

Таким образом, полученные данные обосновывают необходимость применения герметиков, имеющих наиболее высокие показатели клинико-экономической эффективности, особенно в государственных программах профилактики кариеса путем герметизации фиссур у детей.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена высокая потребность детей в герметизации фиссур временных и постоянных моляров. В герметизации фиссур временных зубов нуждались, преимущественно, дети в возрасте 1-3 лет (51,2%), постоянных зубов – дети в возрасте 6 лет (85,7%) и 7-11 лет (70,2-79,7%). Определена невысокая комплаентность родителей в отношении герметизации фиссур зубов у своих детей. Герметизация фиссур чаще проводилась в государственной стоматологической организации, чем в негосударственной: во временных зубах у 41,5% и 27,6% детей (из числа нуждавшихся в этой процедуре), $p > 0,05$, в постоянных зубов у 61,1% и 40,9% детей соответственно, $p < 0,05$.

2. Установлено снижение распространенности и интенсивности кариеса временных и постоянных моляров у детей, которым ранее проводилась герметизация фиссур на массовом стоматологическом приеме, по сравнению с детьми, которым герметизация фиссур не проводилась. Выявлено статистически значимое влияние кариесогенных факторов (чистка зубов менее 2 раз в день, неприменение фторидной зубной пасты, ежедневное употребление сладких продуктов и напитков) на ретенцию герметиков и развитие фиссурного кариеса у детей.

3. Выявлена высокая (>96%) клиническая эффективность применения стеклоиономерных цементов для неинвазивной герметизации временных и постоянных моляров у детей. Не выявлено статистически значимых различий между основными результатами герметизации фиссур в зависимости от вида СИЦ и наличия признаков начального кариеса во временных и постоянных молярах при первоначальном обследовании.

4. Определена более высокая частота утраты композитного герметика светового отверждения, чем химического отверждения, во временных и постоянных молярах у детей во все периоды исследования. Противокариозная эффективность была выше после неинвазивной герметизации фиссур герметиком

химического отверждения, чем светового: во временных молярах – 95,4% против 78,4% ($p < 0,05$), в постоянных – 86,1% против 81,6% соответственно ($p > 0,05$). Не выявлено статистически значимых различий между показателями герметизации фиссур композитными герметиками в зависимости от наличия признаков начального кариеса во временных и постоянных молярах при первом обследовании.

5. После применения ССТК для герметизации фиссур установлен высокий уровень утраты материала (100% во временных молярах через 12 месяцев и 95,7% в постоянных молярах через 24 месяца); частота развития кариеса через 24 месяца составляла 21,6% во временных молярах и 20,2% в постоянных молярах. Предварительное применение самопротравливающего адгезива значительно улучшало результаты герметизации фиссур во временных и постоянных молярах: через 24 месяца частота полной утраты герметиков снижалась до 60,4% и 20,5%, частота развития кариеса уменьшалась до 2,1% и 5,1% соответственно.

6. Интегральная ранговая оценка выявила наиболее высокую клиническую эффективность герметизации фиссур при применении во временных молярах материалов ССТК-F и СИЦ-В (1-2 места), СИЦ-А (3 место), в постоянных молярах – СИЦ-В (1 место), СИЦ-А и ССТК-F (2-3 места). По критерию CER высокая клинико-экономическая эффективность герметизации фиссур во временных и постоянных молярах выявлена при применении СИЦ-А. В соответствии с критерием ICER, во временных молярах применение СИЦ-В и герметика-С требовало дополнительных затрат для повышения противокариозной эффективности герметизации фиссур (по сравнению с СИЦ-А), применение других материалов увеличивало затраты без повышения клинической эффективности; в постоянных молярах применение СИЦ-В повышало затраты при незначительном повышении противокариозной эффективности (по сравнению с СИЦ-А), другие материалы требовали увеличения затрат без повышения эффективности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. На массовом стоматологическом приеме рекомендуется проводить мотивацию родителей к герметизации фиссур временных и постоянных моляров у детей. После герметизации фиссур важно ограничить влияние кариесогенных факторов (обучить детей и их родителей правилам гигиены рта и применению фторидной зубной пасты, рекомендовать уменьшение частоты приема сладкого), так как устранение кариесогенных факторов значительно снижает риск утраты герметиков и развития фиссурного кариеса.

2. Материал ССТК для неинвазивной герметизации фиссур временных и постоянных моляров рекомендуется использовать с предварительным применением самопротравливающего адгезива, что значительно улучшает результаты профилактической процедуры.

3. Для неинвазивной герметизации фиссур временных моляров у детей нецелесообразно использовать композитные силанты светового отверждения, которые обладают значительно меньшей клинической эффективностью, чем СИЦ и композитные герметики химического отверждения.

4. При разработке государственных стоматологических профилактических программ выбор материалов для герметизации фиссур зубов у детей следует проводить с учетом их клинической и клинико-экономической эффективности. Во временных и постоянных молярах клинически наиболее эффективно применение материалов СИЦ-В, СИЦ-А и ССТК-F, а наибольшую клинико-экономическую эффективность имеет материал СИЦ-А.

5. Неинвазивная герметизация может использоваться при начальных кариозных поражениях фиссур временных и постоянных моляров у детей. Ретенцию герметиков необходимо контролировать для своевременного устранения дефектов (во временных зубах после применения СИЦ-А, СИЦ-В и герметика-С – каждые 12 месяцев, ССТК-F – 6 месяцев; в постоянных зубах после СИЦ-А и СИЦ-В – 18 месяцев, герметика-С и ССТК-F – 6 месяцев, герметика-Д – 3 месяца).

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВОЗ	- Всемирная организация здравоохранения
ВолгГМУ	- Волгоградский государственный медицинский университет
герметик-С	- композитный герметик химического отверждения
герметик-D	- композитный герметик светового отверждения
ДИ	- доверительный интервал
ИРО	- интегральная ранговая оценка
кпу	- индекс интенсивности кариеса временных зубов, характеризующийся количеством «к» – кариозных, «п» – пломбированных, «у» – удаленных временных зубов
КПУ	- индекс интенсивности кариеса постоянных зубов, характеризующийся количеством «К» – кариозных, «П» – пломбированных, «У» – удаленных постоянных зубов
СИЦ	- стеклоиономерный цемент
СИЦ-А	- стеклоиономерный цемент отечественного производства
СИЦ-F	- стеклоиономерный цемент зарубежного производства
ССТК	- самопротравливающий самоадгезивный текучий композит
ССТК-Е	- самопротравливающий самоадгезивный текучий композит, примененный без предварительного протравливания
ССТК-F	- самопротравливающий самоадгезивный текучий композит, примененный с предварительной обработкой самопротравливающим адгезивом
СтАР	- Стоматологическая Ассоциация России
ТФОМС	- территориальный фонд обязательного медицинского страхования
CER	- Cost-Effectiveness Ratio (соотношение «стоимость-эффективность», коэффициент рентабельности)
ЕСС	- early childhood caries (ранний детский кариес)

ICDAS	- International Caries Detection and Assessment System (международная система обнаружения и оценки кариеса)
ICER	- Incremental Cost-Effectiveness Ratio (прирост соотношения «стоимость-эффективность», коэффициент увеличения эффективности)
Me	- медиана
Mo	- мода
OHI-S	- Oral Hygiene Index Simplified (индекс гигиены рта упрощенный)
pH	- водородный показатель (мера кислотности)
QLF	- Quantitative Light-induced Fluorescence (количественная светоиндуцированная флюоресценция)
RR	- Relative Ratio (относительный риск)
VOPI	- Visible Occlusal Plaque Index (индекс видимого окклюзионного зубного налета)
χ^2	- хи-квадрат

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдуллахова, П.А. Мониторинг основных показателей стоматологической заболеваемости детского населения республики Дагестан / П.А. Абдуллахова, Э.М. Кузьмина, А.В. Лапатина // Dental Forum. – 2018. – № 2. – С. 27-34.
2. Аверьянов, С.В. Распространенность и интенсивность кариеса зубов, заболеваний пародонта и зубочелюстных аномалий у детей города Уфы / С.В. Аверьянов [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – С. 114.
3. Баратова, Ш.Н. Профилактика кариеса постоянных зубов у детей младшего школьного возраста / Ш.Н. Баратова, Р.А. Рахимбердиев, Р.А. Шамсиев // Достижения науки и образования. – 2020. – № 4 (58). – С. 67-74.
4. Брянская, М.Н. Морфологические основы фиссурного кариеса / М.Н. Брянская, Е.Н. Иванова, А.А. Козлов // Стоматолог Забайкалья. – Чита, 2007. – № 2. – С. 23-25.
5. Бутвиловский, А.В. Диагностика начальных стадий фиссурного и апроксимального кариеса путем изучения лазерной флуоресценции твердых тканей зубов / А.В. Бутвиловский [и др.] // Стоматологический журнал. – 2016. – № 4. – С. 294-298.
6. Бутвиловский, А.В. Опыт применения самопротравливающего силанта "Quickseal" ("Bjm Lab") для герметизации фиссур и ямок зубов / А.В. Бутвиловский, Д.Л. Володкевич, А.Л. Володкевич // Стоматологический журнал. – 2017. – № 3. – С. 255-256.
7. Вечеркина, Ж.В. Этиологические аспекты кариеса зубов и его профилактика / Ж.В. Вечеркина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 79-86.
8. Гонтарев, С.Н. Анализ сравнительной клинической эффективности герметизации фиссур при использовании препаратов фото и химической

- полимеризации / С.Н. Гонтарева [и др.] // Научный результат. Серия: Медицина и фармация. – 2016. – Т. 2, № 2. – С. 22-26.
9. Горбатова, М.А. Распространенность и интенсивность кариеса у детей 10-14 лет ненецкого автономного округа (арктическая зона России) в зависимости от минерального состава питьевой воды и социально-демографических факторов / М.А. Горбатова [и др.] // Экология человека. – 2019. – № 12. – С. 4-13.
 10. Демурия, Л.Э. Комплексный подход к проведению профилактики стоматологических заболеваний с учетом формирования поведенческих навыков у детей г. Москвы / Л.Э. Демурия, И.Н. Кузьмина // Dental Forum. – 2018. – № 3. – С. 32-40.
 11. Демурия, Л.Э. Стоматологический статус детей 11-14 лет, проживающих в ЦАО г. Москвы / Л.Э. Демурия, И.Н. Кузьмина // Российская стоматология. – 2016. – Т. 9, № 1. – С. 55.
 12. Доменюк, Д.А. Возможности микрокомпьютерной томографии в диагностике ранних форм кариеса жевательной поверхности постоянных моляров у детей. Часть II / Д.А. Доменюк, Б.Н. Давыдов // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2019. – Т. 19, № 2 (70). – С. 4-12.
 13. Доценко, А.В. Комплексный подход к профилактике кариеса постоянных зубов у детей 6 - 8 лет : автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.14 / Доценко Алина Витальевна. – Тверь, 2015. – 24 с.
 14. Ekstrand, K. Опыт проведения индивидуализированных программ профилактики кариеса зубов в Дании и России / K. Ekstrand, I. Kuzmina // Dental Forum. – 2017. – № 4. – С. 82-83.
 15. Елисеева, Н.Б. Диагностика начального кариеса зубов и методы лечения фиссур в современной клинической практике врача – стоматолога / Н.Б. Елисеева // Стоматолог-практик. – 2015. – №1. – С. 6-8.
 16. Журбенко, В.А. Исследование распространенности и интенсивности кариеса зубов среди детей дошкольного возраста / В.А. Журбенко, А.Е Карлаш // Региональный вестник. – 2020. – № 5 (44). – С. 17-19.

17. Журбенко, В.А. Роль фтора в профилактике кариеса / В.А. Журбенко // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 71-1. – С. 44-47.
18. Задорожная, И.В. Распространенность и интенсивность кариеса зубов у детей Украины: результаты клинико-эпидемиологического обследования / И.В. Задорожная., В.В. Поворознюк // Боль. Суставы. Позвоночник. – 2014. – № 1-2 (13-14). – С. 26-29.
19. Иванова, Г.Г. Разработка и определение сферы применения способов диагностики предкариозного состояния эмали и других стадий фиссурного кариеса на зубах с незаконченной минерализацией эмали в сравнительном аспекте / Г.Г. Иванова, В.К. Леонтьев, Т.Н. Жорова // Институт стоматологии. – 2016. – № 2 (71). – С. 82-85.
20. Иванова, Г.Г. Исследование среднестатистического показателя электропроводности твердых тканей зубов с момента их прорезывания в динамике с целью диагностики патологических процессов зубов с незаконченной минерализацией эмали / Г.Г. Иванова, Т.Н. Жорова // Институт стоматологии. – 2020. – № 3 (88). – С. 87-90.
21. Иванчишин, В.В. Оценка эффективности профилактики кариеса фиссур у детей / Иванчишин В.В., Стадник У.О. // Вестник стоматологии. – 2018. – № 2 (103). – С. 72-76.
22. Ипполитов, Ю.А. Повышение адгезионных возможностей светоотверждаемых однокомпонентных композиционных стоматологических герметиков к твердым тканям временного зуба, путем воздействия магнитного поля на расходный материал до пломбирования / Ю.А. Ипполитов [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – Т. 25, № 3. – С. 28-33.
23. Камалова, М.К. Социально-экономические факторы риска кариеса зубов у дошкольников / М.К. Камалова // Re-health Journal. – 2021. – № 1 (9). – С. 168-176.
24. Камалова, Ф.Р. Показатели распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей бухарской области / Ф.Р. Камалова // Новый день в медицине. – 2019. – № 2 (26). – С. 183-185.

25. Кисельникова, Л.П. Применение метода герметизации для регуляции процессов созревания эмали временных моляров у детей / Л.П. Кисельникова, Л. Вэй, М.А. Шевченко // Клиническая стоматология. – 2019. – № 4 (92). – С. 4-7
26. Колесова, О.В. Профилактика и лечение кариеса временных зубов / О.В. Колесова, С.Ю. Косюга, Л.Н. Казарина. – Нижний Новгород, 2015. – 98с.
27. Косюга, С.Ю. Анализ уровня стоматологического здоровья и стоматологического просвещения среди 6 и 12 летних школьников / С.Ю. Косюга, Т.С. Балабина, С.А. Беляков // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 161.
28. Косюга, С.Ю. Сравнительный анализ стоматологической заболеваемости детского населения 12 и 15 летнего возраста, проживающих в Нижнем Новгороде за период 1991-2013 гг / С.Ю. Косюга [и др.] // Медицинский альманах. – 2015. – № 3 (38). – С. 175-177.
29. Кравчук, И.В. Первичная профилактика кариеса фиссур постоянных и временных зубов / И.В. Кравчук // Здоровоохранение (Минск). – 2015. – № 2. – С. 26-31.
30. Кузнецова, Е.А. Применение озона при герметизации фиссур зубов / Е.А. Кузнецова // Dental Forum. – 2011. – № 3. – С. 74.
31. Кузьмина, И.Н. Интенсивность кариеса зубов по критериям ICDas у детей 12 и 15 лет г. Москвы и Мурманска / Кузьмина И.Н. [и др.] // Dental Forum. – 2018. – № 3. – С. 14-17.
32. Кузьмина, И.Н. Интенсивность кариеса зубов у 8-10-летних детей центрального округа г. Москвы / И.Н. Кузьмина, Л.Э. Демурия // Dental Forum. – 2015. – № 1. – С. 12-14.
33. Кузьмина, И.Н. Интенсивность кариеса зубов у 15-17-летних подростков центрального округа г. Москвы / И.Н. Кузьмина, Л.Э. Демурия, П.А. Кузнецов // Dental Forum. – 2015. – № 4. – С. 46.
34. Кузьмина, И.Н. Алгоритм проведения индивидуализированной программы профилактики на основе персонализированного подхода / Кузьмина И.Н. // Стоматология для всех. – 2013. – № 2. – С. 24-28.

35. Кузьмина, И.Н. Герметизация фиссур как компонент индивидуализированной программы профилактики кариеса у детей / И.Н. Кузьмина // Dental Forum. – 2011. – № 5. – С. 57-58.
36. Кузьмина, Э.М. Сравнительная оценка клинической эффективности различных герметиков, содержащих биоактивные ионы / Э.М. Кузьмина, Паздникова Н.К. // Dental Forum. – 2009. – № 2. – С. 16-21.
37. Кузьмина, Э.М. Распространенность и интенсивность кариеса зубов среди детей 6 и 12 лет г. Улан-Батора / Э.М. Кузьмина, Е.С. Петрина, Т. Гунгаасэд // Dental Forum. – 2014. – № 4. – С. 63-64.
38. Кузьмина, Э. Диагностика кариеса жевательной поверхности зубов с помощью внутриротовой камеры Vistacam IX Proof / Э. Кузьмина, С. Урзов // Эстетическая стоматология. – 2018. – Т. 6, № 1-2. – С. 128-131.
39. Кузьмина, Э.М. Тенденции распространенности и интенсивности кариеса зубов среди населения России за 20-летний период / Э.М. Кузьмина [и др.] // Dental Forum. – 2020. – № 3 (78). – С. 2-8.
40. Кузьмина, Э.М. Эффективность профилактики основных стоматологических заболеваний у детей организованных коллективов г. Улан-Батор / Э.М. Кузьмина [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2015. – Т. 19, № 4. – С. 43-44.
41. Кузьмина, Э.М. Диагностические критерии начальных форм кариеса зубов (обзор литературы) / Э.М. Кузьмина, С.А. Васина, С.А. Урзов // Dental Forum. – 2015. – № 1. – С. 35-41.
42. Кузьмина, Э.М. Роль фторидов в профилактике кариеса зубов: механизм действия, эффективность и безопасность (обзор литературы) / Э.М. Кузьмина [и др.] // Dental Forum. – 2013. – № 5. – С. 65-76.
43. Луцкая, И.К. Терапевтическая стоматология: учеб. пособие. / И.К. Луцкая. – Минск: Вышэйшая школа, 2014 – 607 с.
44. Мамаева, Т.А. Герметизация фиссур интактных зубов и ее роль в профилактике кариеса / Т.А. Мамаева, К.А. Абдуллаева, Ж.К. Пақыров // Вестник Ошского государственного университета. – 2011. – № 1. – С. 12-13.

45. Мамрешева, С.Р. Анализ значений интенсивности и заболеваемости кариесом детей в возрасте от 6 до 11 лет в г. Нальчик / С.Р. Мамрешева, О.М. Гендугова, А.А. Жемухова. // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 12-5 (54). – С. 108-110.
46. Манрикян, М.Е. Сравнительная оценка распространенности и интенсивности кариеса зубов и заболеваний пародонта у детей одного из регионов республики Армения / М.Е. Манрикян // Dental Forum. – 2012. – № 4. – С. 29-31.
47. Маслак, Е.Е. Эффективность применения аквиона для герметизации фиссур молочных моляров / Е.Е. Маслак [и др.] // Новое в стоматологии. – 2005. – № 7. – С. 83-85.
48. Маслак, Е.Е. Эффективность герметизации фиссур стеклоиономерным цементом в молочных и постоянных зубах у детей / Е.Е. Маслак [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2012. – № 3 (35). – С. 34-36.
49. Маслак, Е.Е. Клинико-экономический анализ программ профилактики кариеса методом математического моделирования / Е.Е. Маслак [и др.] // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2020. – Т. 20, № 3 (75). – С. 205-209.
50. Маслак, Е.Е. Влияние различных факторов на эффективность профилактики кариеса жевательной поверхности моляров у детей раннего и дошкольного возраста / Е.Е. Маслак, Т.И. Фурсик, Д.И. Фурсик // Актуальные вопросы экспериментальной, клинической и профилактической стоматологии. – Волгоград, 2006. – С. 47-50.
51. Маслак, Е.Е. Сравнительная эффективность различных методов профилактики кариеса окклюзионной поверхности молочных моляров у детей 1-5 лет / Е.Е. Маслак [и др.] // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2004. – № 12. – С. 80-81.
52. Маслак, Е. Е. Неинвазивное лечение кариеса дентина временных зубов у детей: учебное пособие / Е. Е. Маслак [и др.]. – Волгоград: изд. ВолГМУ, 2021. – 84с.
53. Маслак, Е. Е. Профилактика кариеса зубов у детей дошкольного возраста : учебное пособие / Е. Е. Маслак [и др.]. – Волгоград: изд-во ВолГМУ, 2020. – 84 с.

54. Маслак, Е.Е. Эпидемиология стоматологических заболеваний детского и взрослого населения Волгоградской области / Е.Е. Маслак, М.Л. Панченко, А.А. Шхагошева [и др.] // Dental Forum. – 2022. – №2. – С. 2-6.
55. Маслак, Е.Е. Результаты применения стеклоиономерных цемента для герметизации фиссур постоянных зубов у детей / Е.Е. Маслак, А.А. Шхагошева // Dental Forum. – 2021. – №4. – С. 81-84.
56. Миронова, В.В. Способы диагностики, лечения и профилактики фиссурного кариеса постоянных зубов у детей / В.В. Миронова [и др.] // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2011. – № 4. – С. 54-59.
57. Муратова, Л.Д. Фиссурный кариес: профилактические аспекты курации в условиях школьного стоматологического кабинета / Л.Д. Муратова [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2019. – Т. 15, № 4. – С. 149-154.
58. Намханов, В.В. Распространенность и интенсивность кариеса у детей в возрасте от 6 до 10 лет и способы их профилактики / В.В. Намханов // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. – 2018. – № 3-4. – С. 121-124.
59. Онищенко, Л.Ф. Кариес зубов у трехлетних детей, проживающих в районах с различной антропогенной нагрузкой / Л.Ф. Онищенко, О.Н. Куркина, Е.Е. Маслак // Методологические проблемы изучения, оценки и регламентирования химического загрязнения окружающей среды и его влияние на здоровье населения: Материалы Пленума науч. Совета РФ по экологии человека и окружающей среды. – Москва, 2015. – С.318-321.
60. Онищенко, Л.Ф. Показатели кариеса зубов и обеспеченность стоматологической помощью шестилетних детей Волгограда / Л.Ф. Онищенко [и др.] // Российская стоматология. – 2016. – Т. 9, № 1. – С. 57-58.
61. Онищенко, Л.Ф. Кариес зубов и уровень стоматологической помощи у двенадцатилетних детей Волгограда (1981 – 2015 гг.) / Л.Ф. Онищенко [и др.] // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2016. – № 3 (51). – С. 15-18.
62. Онищенко, Л.Ф. Факторы риска заболеваний зубов в питании подростков / Л.Ф. Онищенко [и др.] // Dental Forum. – 2015. – № 4. – С. 72.

63. Орозбекова, М.М. Показатели распространенности и интенсивности кариеса молочных зубов у детей г. Ош / М.М. Орозбекова // Медицина Кыргызстана. – 2015. – № 4. – С. 50-53.
64. Осокина, А.С. Оценка распространенности и интенсивности кариеса временных зубов у детей 1-3 лет г. Волгограда / А.С. Осокина [и др.] // Dental Forum. – 2019. – № 4 (75). – С. 78-79.
65. Паздникова, Н.К. Сравнительная оценка физико-механических, адгезионных и эстетических свойств светоотверждаемых и композиционных герметиков с фторидом и кальцием / Н.К. Паздникова [и др.] // Dental Forum. – 2008. – № 3. – С. 18-23.
66. Парпалей, Е.А Герметизация фиссур стеклоиономерными цементами - надежный метод профилактики окклюзионного кариеса / Е.А Парпалей [и др.] // Современная стоматология. – 2011. – № 3 (57). – С. 104.
67. Петерсен, П.Э. Распространенность стоматологических заболеваний. Факторы риска и здоровье полости рта. Основные проблемы общественного здравоохранения / П.Э. Петерсен, Э.М. Кузьмина // Dental Forum. – 2017. – № 1. – С. 2-11.
68. Попруженко, Т.В. Профилактика кариеса в ямках и фиссурах зубов: учеб.-метод. пособие. / Т.В. Попруженко, М.И. Кленовская. – Минск: БГМУ, 2007 – 86 с.
69. Расулова, М.М. Оптимизация диагностики, лечения и профилактики кариеса постоянных зубов у детей / М.М. Расулова, И.Я. Садикова // Новый день в медицине. – 2019. – № 2 (26). – С. 250-253.
70. Розакова, Л.Ш. Эпидемиологическое обоснование коммунальных программ профилактики кариеса постоянных зубов для детей Самары / Л.Ш. Розакова [и др.] // Стоматология. – 2020. – Т. 99, № 1. – С. 66-69.
71. Самохина, В.И. Эпидемиологические аспекты стоматологического здоровья детей 6-12 лет, проживающих в крупном административно-хозяйственном центре западной Сибири / В.И. Самохина // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2014. – Т. 13, № 1 (48). – С. 10-13.

72. Сердюкова, Л.Н. Повышение эффективности лечения фиссурного кариеса у детей с применением стеклоиономерных цемента, модифицированных наноразмерными частицами серебра / Л.Н. Сердюкова, А.В. Сущенко // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2012. – Т. 11, № 2. – С. 491-494.
73. Силин, А.В. Анализ показателей распространенности и интенсивности кариеса постоянных зубов у детей Санкт-Петербурга / А.В. Силин, В.А. Козлов, Е.А. Сатыго // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2014. – Т. 13, № 1 (48). – С. 14-17.
74. Скульская, С.В. Герметизация фиссур как метод первичной профилактики фиссурного кариеса зубов у детей / С.В. Скульская // Современная стоматология. – 2019. – № 1 (95). – С. 60.
75. Степанова, Т.С. Опыт применения классических стеклоиономерных цемента для инвазивной герметизации фиссур постоянных зубов у детей / Т.С. Степанова, О.Ю. Кузьминская // Стоматология детского возраста и профилактика. – 2015. – Т. 14, № 2 (53). – С. 15-18.
76. Терехова, Т.Н. Методы профилактики фиссурного кариеса / Т.Н. Терехова, Н.Д. Чернявская // Медицинский журнал. – 2021. – № 1 (75). – С. 95-98.
77. Терехова, Т.Н. Эффективность диагностики состояния твердых тканей постоянных зубов у детей различными методами / Т.Н. Терехова [и др.] // Современная стоматология. – 2018. – № 3 (72). – С. 58-62.
78. Терехова, Т.Н. Профилактика кариеса в ямках и фиссурах зубов / Т.Н. Терехова, Т.В. Попруженко, М.И. Кленовская. – М.: МЕДпресс-информ, 2010. – 88 с.
79. Тюркина, М.О. Анализ эффективности неинвазивной герметизации фиссур первого постоянного моляра у детей / М.О. Тюркина, Е.В. Николаева, О.О. Косарева // Труды Ижевской государственной медицинской академии. – 2019. – Т. 57. – С. 145-146.
80. Фурсик, Д.И. Современные подходы к проблеме профилактики кариеса жевательной поверхности моляров у детей с точки зрения доказательной

- медицины / Д.И. Фурсик, А.И. Фурсик // *Stomatologiya (Узбекистан)*. – 2017. – № 1. – С. 12-13.
81. Хамадеева, А.М. Распространенность ранних форм кариеса постоянных зубов у детей школьного возраста г.Ульяновска / А.М. Хамадеева, В.В. Горячева // *Dental Forum*. – 2013. – № 1. – С. 8-11.
82. Хроменкова, К.В. Эффективность использования силантов для герметизации фиссур постоянных зубов / К.В. Хроменкова, Н.В. Голочалова, Н.В. Морозова // *Институт стоматологии*. – 2013. – № 2 (59). – С. 42-43.
83. Худанов, Б.О. Выделение ионов фтора из фиссурных герметиков / Б.О. Худанов, [и др.] // *Клиническая стоматология*. – 2013. – № 1 (65). – С. 50-54.
84. Худанов, Б.О. Изменения резистентности эмали после применения фторидсодержащих герметиков / Худанов Б.О. [и др.] // *Dental Forum*. – 2014. – № 4. – С. 97-98.
85. Чебакова, Т.И. Анализ динамики стоматологической заболеваемости школьников г. Новосибирска при проведении профилактических мероприятий / Чебакова Т.И. [и др.] // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2021. – Т. 21, № 2 (78). – С. 103-109.
86. Чернявская, Н.Д. Выявление начального окклюзионного кариеса в первых постоянных молярах методом лазерной флюоресценции и индексом ICDAS / Н.Д. Чернявская, Т.Н. Терехова // *Современная стоматология*. – 2021. – №2. – С. 26–30.
87. Шаймиева, Н.И. Медико-экономическая эффективность профилактики кариеса зубов с использованием фторсодержащего герметика у школьников / Н.И. Шаймиева, Р.Ш. Хасанов, В.Н. Олесова // *Казанский медицинский журнал*. – 2021. – Т. 102, № 3. – С. 389-394.
88. Шаковец, Н.В. Эффективность лечения кариозных поражений без образования полости у детей раннего возраста / Н.В. Шаковец // *Современная стоматология*. – 2018. – № 1 (70). – С. 47-51.
89. Шхагошева, А.А. Сравнительная эффективность двух стеклоиономерных цемента для герметизации фиссур временных моляров / А.А. Шхагошева, Д.И.

- Фурсик, Т.Н. Каменнова, Е.Е. Маслак // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2021. – Т. 21, № 3 (79). – С. 169-173.
90. Шхагошева, А.А. Результаты герметизации фиссур постоянных зубов у детей с учетом влияния некоторых кариесогенных факторов / А.А., Шхагошева А.О. Подмарькова // *Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины: Материалы 78-й международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов*. – Волгоград : Издательство ВолгГМУ, 2020. – С. 147-148.
91. Шхагошева, А.А. Потребность детей и комплаентность родителей в отношении герметизации фиссур зубов в частной стоматологической клинике / А.А. Шхагошева, Е.Е. Маслак // *Dental Forum*. – 2019. – № 4 (75). – С. 120-121.
92. Шхагошева, А.А. Результаты герметизации фиссур временных моляров у детей с использованием силантов химического и светового отверждения / А.А. Шхагошева, М.Н. Бакаева // *Стоматология – наука и практика, перспективы развития : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Е. А. Магида (Волгоград, 14 октября 2021 г.)*. – Волгоград : Издательство ВолгГМУ, 2021. – С. 250-251.
93. Шхагошева, А.А. Результаты применения самопротравливающего самоадгезивного текучего композита для герметизации фиссур временных моляров у детей / А.А. Шхагошева, Е.Е. Маслак, Д.И. Фурсик // *Стоматология детского возраста и профилактика*. – 2021. – Т. 21, № 2 (78). – С. 113-117.
94. Шхагошева, А.А. Клинико-экономическая эффективность применения различных материалов для герметизации фиссур временных моляров у детей / А.А. Шхагошева, Е.Е. Маслак, Т.Г. Хмызова, Д.И. Фурсик // *Dental Forum*. – 2022. – № 4 (87). – С. 102-103.
95. Abdelrahman, M. Mapping evidence on early childhood caries prevalence: complexity of worldwide data reporting. / M. Abdelrahman [et al.] // *Int J Clin Pediatr Dent*. – 2021. – Vol. 14. – №1. – P. 1-7.

96. Adiatman, M. Dental and periodontal status of 5 and 12 year old children in Jakarta and it's satellite cities. / M. Adiatman [et al.] // J Dent Indonesia. – 2016. – Vol. 23, - № 1. – P. 5-9.
97. Ahovuo-Saloranta, A. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. / A. Ahovuo-Saloranta [et al.] // Cochrane Database Syst Rev. – 2017;7(7):CD001830. [<https://doi.org/10.1002/14651858.CD001830.pub5>].
98. Al Agili, D.E. Effect of family income on the relationship between parental education and sealant prevalence, National Health and nutrition examination survey, 2005-2010. / D.E. Al Agili, S.O. Griffin // Prev Chronic Dis. – 2015. – Vol. 12. – P. E138.
99. Altoukhi, D.H. Genotoxicity and cytotoxicity of cone beam computed tomography in children / D.H. Altoukhi [et al.] // BMC Oral Health. – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 427.
100. Alves, L.S. Eruption stage of permanent molars and occlusal caries activity/arrest. / L.S. Alves [et al.] // J Dent Res. – 2014. – Vol. 93 (7 Suppl). – P. 114S-119S.
101. Anil, S. Early childhood caries: prevalence, risk factors, and prevention // S. Anil, P.S. Anand // Front Pediatr. – 2017. – Vol. 5. – P. 157.
102. Antonio, E.L. Genotoxicity and cytotoxicity of x-rays in children exposed to panoramic radiography / E.L. Antonio [et al.] // Rev Paul Pediatr. – 2017. – Vol. 35, № 3. - P. 296-301.
103. Blumer, S. Parents' attitude towards the use of fluorides and fissure sealants and its effect on their children's oral health. / S. Blumer [et al.] // J Clin Pediatr Dent. – 2018. – Vol. 42, № 1. – P. 6-10.
104. Boyarkina, E.S. Caries affection of first permanent molars in children / E.S. Boyarkina, L.P. Kiselnikova // European Archives of Paediatric Dentistry. – 2008. – P. 54.
105. Breda, J. The importance of the World Health Organization sugar guidelines for dental health and obesity prevention / J. Breda, J. Jewell, A. Keller // Caries Res. – 2019. – Vol. 53, № 2. – P. 149-152.
106. Brignardello-Petersen R. There seem to be no differences between the benefits of resin-based sealants with and without fluoride in cooperative children at high risk of

- developing caries. / R. Brignardello-Petersen // J Am Dent Assoc. – 2018. – Vol. 149, № 10. – P. e142.
107. Bromo, F. Pit and fissure sealants: review of literature and application technique. / F. Bromo [et al.] // Minerva Stomatol. – 2011. – Vol. 60, № 10. – P. 529-541.
108. Bruzda-Zwiech, A. Caries experience and distribution by tooth surfaces in primary molars in the pre-school child population of Lodz, Poland. / A. Bruzda-Zwiech [et al.] // Oral Health Prev Dent. – 2015. – Vol. 13, № 6. – P. 557-566.
109. Carvalho, J.C. Caries process on occlusal surfaces: evolving evidence and understanding. / J.C. Carvalho // Caries Res. – 2014. – Vol. 48, № 4. – P. 339-346.
110. Carvalho, J.C. Validation of the Visible Occlusal Plaque Index (VOPI) in estimating caries lesion activity / J.C. Carvalho [et al.] // J Dent. – 2017. – Vol. 64. – P. 37-44.
111. Carvalho, J.C. Occlusal caries: biological approach for its diagnosis and management / J.C. Carvalho [et al.] // Caries Res. – 2016. – Vol. 50, № 6. – P.527-542.
112. Chabadel, O. Effectiveness of pit and fissure sealants on primary molars: A 2-yr split-mouth randomized clinical trial / O. Chabadel [et al.] // Eur J Oral Sci. – 2021. – Vol. 129. - № 1. – P. e12758.
113. Chen, L. Are parents' education levels associated with either their oral health knowledge or their children's oral health behaviors? A survey of 8446 families in Wuhan / L. Chen // BMC Oral Health. – 2020. – Vol. 20, № 1. – P. 203.
114. Chestnutt, I.G. Are fluoride-containing sealants more effective than non-fluoride sealants? / I.G Chestnutt // Evid Based Dent. – 2019. – Vol. 20, № 1. – P. 12-13.
115. Choi, J.S. Changes in oral health indicators due to implementation of the National Health Insurance Services coverage for first molar dental sealant for children and adolescents in South Korea. / J.S. Choi, D.S. Ma. // BMC Oral Health. – 2020. – Vol. 20, № 1. – P. 214.
116. Colombo, S. Dental Sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness / S. Colombo, M. Beretta // Eur J Paediatr Dent. – 2018. – Vol. 19, № 3. – P.247-249.

117. Colombo, S. Prevalence and determinants of early childhood caries in Italy / S. Colombo, S. Gallus, M. Beretta // *Eur J Paediatr Dent.* – 2019. – Vol. 20, № 4. – P. 267-273.
118. Deery C. Caries detection and diagnosis, sealants and management of the possibly carious fissure / C. Deery // *Br Dent J.* – 2013. – Vol. 214, № 11. – P. 551-557.
119. Diniz, M.B. Performance of light-emitting diode device in detecting occlusal caries in the primary molars. / M.B. Diniz [et al.] // *Lasers Med Sci.* – 2019. – Vol. 34, № 6. – P. 1235-1241.
120. Drancourt, N. Carious lesion activity assessment in clinical practice: a systematic review / N. Drancourt [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 4. – P. 1513-1524.
121. Dye, B.A. Dental caries and sealant prevalence in children and adolescents in the United States, 2011–2012 / B.A. Dye [et al.] // *NCHS Data Brief.* – 2015. – Vol. 191. – P. 1-8.
122. Fichera, G. Prevalence of early childhood caries in southern Italy: an epidemiological study / G Fichera [et al.] // *Int J Dent.* – 2021. – 2021:5106473 [<https://doi.org/10.1155/2021/5106473>].
123. Frencken, J. Caries Epidemiology and Its Challenges / J. Frencken // *Monogr Oral Sci.* – 2018. – Vol. 27. – P. 11-23.
124. Görkem Ulu Güzel, K. Assessment of monomer release from 3 different fissure sealants. / K. Görkem Ulu Güzel, I. Sönmez. // *J Appl Biomater Funct Mater.* – 2018. – Vol. 16, № 2. – P. 90-96.
125. Hancock, S. The consumption of processed sugar- and starch-containing foods, and dental caries: a systematic review. / S. Hancock, C. Zinn, G. Schofield // *Eur J Oral Sci.* – 2020. – Vol. 128, № 6. – P. 467-475.
126. Haricharan, P.B. Dawn of a new age fissure sealant? A study evaluating the clinical performance of Embrace WetBond and ART sealants: results from a randomized controlled clinical trial / P.B. Haricharan [et al.] // *Eur J Dent.* – 2019. – Vol. 13, 3 4. – P. 503-509.

127. Haznedaroğlu, E. A 48-month randomized controlled trial of caries prevention effect of a one-time application of glass ionomer sealant versus resin sealant. / E. Haznedaroğlu [et al.] // *Dent Mater J.* – 2016. – Vol. 35, № 3. – P. 532-538.
128. Holtzman, J.S. Assessment of early occlusal caries pre- and post-sealant application-an imaging approach. / J.S. Holtzman [et al.] // *Lasers Surg Med.* – 2014. – Vol. 46, № 6. – P. 499-507.
129. Huong, D.M. Prevalence of early childhood caries and its related risk factors in preschoolers: result from a cross sectional study in Vietnam / D.M. Huong [et al.] // *Pediatr Dent J.* – 2017. – Vol. 27, № 2. – P. 79-84.
130. Irish oral health services guideline initiative. Pit and fissure sealants: Evidence-based guidance on the use of sealants for the prevention and management of pit and fissure caries. – 2010. – 49 p. [<http://ohsrc.ucc.ie/html/guidelines.html>].
131. Jaafar, N. Performance of fissure sealants on fully erupted permanent molars with incipient carious lesions: A glass-ionomer-based versus a resin-based sealant. / N. Jaafar [et al.] // *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* – 2020. – Vol. 14, № 1. – P. 61-67.
132. Jung, E.H. Development of a fluorescence-image scoring system for assessing noncavitated occlusal caries. / E.H Jung [et al.] // *Photodiagnosis Photodyn Ther.* – 2018. – Vol. 21. – P. 36-42.
133. Karaman, E. Comparison of acid versus laser etching on the clinical performance of a fissure sealant: 24-month results. / E. Karaman [et al.] // *Oper Dent.* – 2013. – Vol. 38, № 2. – P. 151-158.
134. Kashbour, W. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents / W. Kashbour [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2020. – 11:CD003067. [<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003067.pub5>].
135. Kassebaum, N.J. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. / N.J. Kassebaum [et al.] // *J Dent Res.* – 2015. – Vol. 94, № 5. – P. 650-658.

136. Kataoka, S. Changes in electrical resistance of sound fissure enamel in first molars for 66 months from eruption. / S. Kataoka [et al.] // *Caries Res.* – 2007. – Vol. 41, № 2. – P. 161-164.
137. Kaur, S. Factors associated with dental caries among selected urban school children in Kuala Lumpur, Malaysia. / S. Kaur, D. Maykanathan, K.L. Ng // *Arch Orofac Sci.* – 2015. – Vol. 10, № 1. – P. 24-33.
138. Kazeminia, M. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. / M. Kazeminia [et al.] // *Head Face Med.* – 2020. – Vol. 16, № 1. – P. 22. [<https://doi.org/10.1186/s13005-020-00237-z>].
139. Kervanto-Seppala S. Pit and fissure sealants in dental public health application criteria and general policy in Finland. / S. Kervanto-Seppala [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2009. – Vol. 9, № 1. – P. 5. [<https://doi.org/10.1186/1472-6831-9-5>].
140. Khatri, S.G. Retention of moisture-tolerant and conventional resin-based sealant in six- to nine-year-old children / S.G. Khatri [et al.] // *Pediatr Dent.* – 2015. – Vol. 37, № 4. – P. 366-370.
141. Khatri, S.G. Retention of moisture-tolerant fluoride-releasing sealant and amorphous calcium phosphate-containing sealant in 6-9-year-old children: A randomized controlled trial. / S.G. Khatri [et al.] // *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* – 2019. – Vol. 37, № 1. – P. 92-98.
142. Khudanov, B. Clinical results of 2 glass ionomer cements for fissure sealing in primary molars / B. Khudanov [et al.] // *International Dental Journal.* – 2015. – T. 65, № S2. – P. 6.
143. Kramer, N. Preparation for invasive pit and fissure sealing: air-abrasion or bur? / N. Kramer [et al.] // *Am J Dent.* – 2008. – Vol. 21, № 6. – P. 383-387.
144. Lagerweij, M.D. Declining Caries Trends: Are We Satisfied? / M.D. Lagerweij, C. van Loveren // *Curr Oral Health Rep.* – 2015. – Vol. 2, № 4. – P. 212-217.
145. Lakshmanan, L. Parents' knowledge, attitude, and practice regarding the pit and fissure sealant therapy. / L. Lakshmanan, D. Gurunathan // *J Family Med Prim Care.* – 2020. – Vol. 9, № 1. – P. 385-389.

146. Lee, H.S. Caries detection and quantification around stained pits and fissures in occlusal tooth surfaces with fluorescence. / H.S. Lee [et al.] // *J Biomed Opt.* – 2018. – Vol. 23, № 9. – P. 1-7.
147. Lee, Z.L. Associations of nutritional status, sugar and second-hand smoke exposure with dental caries among 3- to 6-years old Malaysian pre-schoolers: a cross-sectional study. / Z.L. Lee [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2020. – 20(1):164. [<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01152-0>].
148. Li, F. Comparison between fissure sealant and fluoride varnish on caries prevention for first permanent molars: a systematic review and meta-analysis / F. Li [et al.] // *Scientific reports.* – 2020.10(1), 2578. [<https://doi.org/10.1038/s41598-020-59564-5>].
149. Li, J. The status and associated factors of early childhood caries among 3- to 5-year-old children in Guangdong, Southern China: a provincial cross-sectional survey. / J. Li [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2020. 20(1):265. [<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01253-w>].
150. Li, Y. Prevalence of severe early childhood caries and associated socioeconomic and behavioral factors in Xinjiang, China: a cross-sectional study / Y. Li [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2017. 17(1):144. [<https://doi.org/10.1186/s12903-017-0432-z>].
151. Likar Ostrc, L. The effectiveness of completely and incompletely sealed first permanent molars on caries prevention. / L. Likar Ostrc, J. Suklan, A. Pavlič. // *Clin Exp Dent Res.* – 2020. – Vol. 6, № 3. – P. 363-372.
152. Litzenburger, F. Comparison of novel and established caries diagnostic methods: a clinical study on occlusal surfaces. / F. Litzenburger [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2021. 21(1):97. [<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01465-8>].
153. Liu, B.Y. Glass ionomer ART sealant and fluoride-releasing resin sealant in fissure caries prevention--results from a randomized clinical trial / [B.Y. Liu [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2014. 14:54. [<https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-54>].
154. Liu Y.J., Caries prevention effectiveness of a resin-based sealant and a glass-ionomer sealants: a report of 5-year-follow-up / Y.J. Liu [et al.] // *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* – 2018. – Vol. 53, № 7. – P. 437-442.

155. Markovic, D., Glass-ionomer fissure sealants: Clinical observations up to 13 years / D. Markovic, T. Peric, B. Petrovic // *J Dent.* – 2018. – Vol. 79. – P. 85-89.
156. Maslak, E.E. Efficiency of self-etching self-adhesive flowable composite for fissure sealing in permanent molars in children / E.E. Maslak, A.A. Shkhagosheva, T.G. Khmizova, D.I. Fursik, T.N. Kamennova, I.V. Afonina // *Journal of Medicine and Innovations.* – 2022. – №1. – C.450-462.
157. Mathew, S.R. One-year clinical evaluation of retention ability and anticaries effect of a glass ionomer-based and a resin-based fissure sealant on permanent first molars: an in vivo study / S.R. Mathew // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2019. – Vol. 12, № 6. – P. 553-559.
158. Mazur, M. Diagnostic drama. Use of ICDAS II and fluorescence-based intraoral camera in early occlusal caries detection: A clinical study. / M. Mazur [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2020. – 17(8):2937. [<https://doi.org/10.3390/ijerph17082937>].
159. Mendes, F. Radiographic and laser fluorescence methods have no benefits for detecting caries in primary teeth. / F. Mendes [et al.] // *Caries Res.* – 2012. – Vol. 46, № 6. – P. 536-543.
160. Mitchell, J.K. Diagnosis of pit-and-fissure caries using three-dimensional scanned images / J.K. Mitchell [et al.] // *Oper Dent.* – 2018. – Vol. 43, № 3. – P. E152-E157.
161. Mitchell, J.K. Strategies to avoid underdiagnosing pit-and-fissure caries. / J.K. Mitchell, M.G. Brackett, V.B. Haywood // *Compend Contin Educ Dent.* – 2018. – Vol. 39, № 2. – P. 79-84.
162. Mohapatra, S. Comparison and evaluation of the retention, cariostatic effect, and discoloration of conventional Clinpro 3M ESPE and Hydrophilic Ultraseal XT Hydro among 12-15-year-old schoolchildren for a period of 6 months: A single-blind randomized clinical trial / S. Mohapatra // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2020. Vol. 13, № 6. – P. 688-693.
163. Muller-Bolla, M. Effectiveness of resin-based sealants with and without fluoride placed in a high caries risk population: multicentric 2-year randomized clinical trial / M. Muller-Bolla [et al.] // *Caries Res.* – 2018. – Vol. 52, № 4. – P. 312-322.

164. Nobile, C.G. Pattern and severity of early childhood caries in Southern Italy: a preschool-based cross-sectional study / C.G. Nobile [et al.] // BMC Public Health. – 2014. 14:206. [<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-206>].
165. Olczak-Kowalczyk, D. Protective factors for early childhood caries in 3-year-old children in Poland. / D. Olczak-Kowalczyk, D. Gozdowski, A. Turska-Szybka // Front Pediatr. – 2021. 9:583660. [<https://doi.org/10.3389/fped.2021.583660>].
166. Onishchenko, L. Dental caries prevalence in 3-year-olds in Volgograd (1996 - 2015) / L. Onishchenko [et al.] // International Dental Journal. – 2016. – Vol. 66, № 51. – P. 9.
167. Onishchenko, L.F. Caries in 12 years-olds living in Volgograd and neighboring rural areas / L.F. Onishchenko [et al.] // Community Dental Health. – 2017. – Vol. 34, № 3. – P. 8.
168. Oral health resolution EB148.R1. – WHO, 2021. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB148/B148_R1-en.pdf].
169. Parisotto, T.M. Can insoluble polysaccharide concentration in dental plaque, sugar exposure and cariogenic microorganisms predict early childhood caries? A follow-up study / T.M. Parisotto [et al.] // Arch Oral Biol. – 2015. – Vol. 60, № 8. – P. 1091–1097.
170. Patil, R.U. Knowledge, attitude and practice among dental practitioners pertaining to preventive measures in paediatric patients / R.U. Patil [et al.] // JCDR – 2016. – Vol. 10, № 12. – P. 71–75.
171. Percival, T. Early childhood caries in 3 to 5 year old children in Trinidad and Tobago. / T. Percival [et al.] // Dent J (Basel). – 2019. 7(1):16. [<https://doi.org/10.3390/dj7010016>].
172. Peres, M.A. Oral diseases: a global public health challenge / M.A. Peres [et al.] // Lancet. – 2019. – Vol. 394(10194). – P. 249-260.
173. Pierce, A. The burden of early childhood caries in Canadian children and associated risk factors / A. Pierce [et al.] // Front Public Health. – 2019. 7:328. [<https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00328>].

174. Pikramenou, V. Association between dental caries and body mass in preschool children. / V. Pikramenou [et al.] // *Eur Arch Paediatr Dent.* – 2016. – Vol. 17, № 3. – P. 171–175.
175. Polk, D.E. Barriers to sealant guideline implementation within a multi-site managed care dental practice / D.E. Polk [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2018. 18(1):17. [<https://doi.org/10.1186/s12903-018-0480-z>].
176. Pollick H. The role of fluoride in the prevention of tooth decay / H. Pollick // *Pediatr Clin North Am.* – 2018. – Vol. 65, № 5. – P. 923-940.
177. Pontes, L. Impact of the radiographic method on treatment decisions related to dental caries in primary molars: a before-after study / L. Pontes [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 11. – P. 4075-4081.
178. Pontes, L. CARDEC collaborative group. Negligible therapeutic impact, false-positives, overdiagnosis and lead-time are the reasons why radiographs bring more harm than benefits in the caries diagnosis of preschool children / L. Pontes [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2021. 21(1):168. [<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01528-w>].
179. Pontes, L.R.A. Clinical performance of fluorescence-based methods for detection of occlusal caries lesions in primary teeth. / L.R.A. Pontes [et al.] // *Braz Oral Res.* – 2017. 31:e91 [<https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0091>].
180. Prabakar, J. Comparative evaluation of retention, cariostatic effect and discoloration of conventional and hydrophilic sealants - a single blinded randomized split mouth clinical trial / J. Prabakar [et al.] // *Contemp Clin Dent.* – 2018. – Vol. 9 (Suppl 2). – P. S233-S239.
181. Ramesh, H. Retention of pit and fissure sealants versus flowable composites in permanent teeth: A systematic review / H. Ramesh [et al.] // *Heliyon.* – 2020. 6(9):e04964. [<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04964>].
182. Reddy, V.R. Retention of resin-based filled and unfilled pit and fissure sealants: A comparative clinical study / V.R. Reddy [et al.] // *Contemp Clin Dent.* – 2015. – Vol. 6 (Suppl 1). – P. S18-S23.

183. Ruhaya, H. Nutritional status and early childhood caries among preschool children in Pasir mas, Kelantan, Malaysia / H. Ruhaya [et al.] // Arch Orofac Sci. – 2012. – Vol. 7, № 2. – P. 56-62.
184. Santamaria, R.M. Caries trends in the primary dentition of 6- to 7-year-old schoolchildren in Germany from 1994 to 2016: Results from the German national oral health surveys in children / R.M. Santamaria [et al.] // Caries Res. – 2019. – Vol. 53, № 6. – P. 659-666.
185. San-Martin, L. A 50-year audit of published peer-reviewed literature on pit and fissure sealants, 1962-2011 / L. San-Martin, E.O. Ogunbodede, E. Kalenderian // Acta Odontol Scand. – 2013. – Vol. 71, № 6. – P. 1356-1361.
186. Sasa, I. Sealants: a review of the materials and utilization. / I. Sasa, K.J. Donly // J Calif Dent Assoc. – 2010. – Vol. 38, № 10. – P. 730-734.
187. Schill, H. Distribution and polarization of caries in adolescent populations / H. Schill [et al.] // Int J Environ Res Public Health. – 2021. 18(9):4878. [<https://doi.org/10.3390/ijerph18094878>].
188. Schmoeckel, J. Introducing a specific term to present caries experience in populations with low caries prevalence: Specific Affected Caries Index (SaC). / J. Schmoeckel [et al.] // Caries Res. – 2019. – Vol. 53, № 5. – P. 527-531.
189. Schwimmer, Y. Laser tooth preparation for pit and fissure sealing / Y. Schwimmer [et al.] // Int J Environ Res Public Health. – 2020. 17(21):7813. [<https://doi.org/10.3390/ijerph17217813>].
190. Seow, W.K. Early Childhood Caries / W.K. Seow // Pediatr Clin North Am. – 2018. – Vol. 65, № 5. – P. 941-954.
191. Sheiham, A. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. / A. Sheiham, W.P. James // J Dent Res. – 2015. – Vol. 94, 3 10. – P. 1341-1347.
192. Shwetha, G. Validation of different diagnostic aids in detection of occlusal caries in primary molars: An in vitro study / G. Shwetha [et al.] // J Indian Soc Pedod Prev Dent. – 2017. – Vol. 35, № 4. – P. 301-306.

193. Simonsen, R.J. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. / R.J. Simonsen, R.C. Neal // *Aust Dent J.* – 2011. – Vol. 56, Suppl 1. – P. 45-58.
194. So, M. Early childhood dental caries, mouth pain, and malnutrition in the Ecuadorian Amazon region / M. So [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2017. 14(5):550. [<https://doi.org/10.3390/ijerph14050550>].
195. Taneja, S. Retention of flowable composite resins in comparison to pit and fissure sealants: a systematic review and meta-analysis. / S. Taneja, A. Singh // *Gen Dent.* – 2020. – Vol. 68, № 4. – P. 50-55.
196. Tang, Y.X. Clinical efficacy of the glass ionomer cement used as pit and fissure sealant with and without acid etching in primary teeth / Y.X. Tang [et al.] // *West China Journal of Stomatology.* – 2018. – Vol. 36, № 6. – P. 646-649.
197. Tinanoff, N. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. / N. Tinanoff [et al.] // *Int J Paediatr Dent.* – 2019. – Vol. 29, № 3. – P. 238-248.
198. Tiwari, J. Assessment of knowledge, attitude, and practice among private dental practitioners toward preventive measures of pediatric patients in Durg-Bhilai City. / J. Tiwari [et al.] // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2020. – Vol. 13 (Suppl 1). – P. S78-S81.
199. Utneja, S. Evaluation of remineralization potential and mechanical properties of pit and fissure sealants fortified with nano-hydroxyapatite and nano-amorphous calcium phosphate fillers: An in vitro study. / S. Utneja [et al.] // *J Conserv Dent.* – 2018. – Vol. 21, № 6. – P. 681-690.
200. van der Tas, J.T. Social inequalities and dental caries in six-year-old children from the Netherlands / van der Tas, J.T. [et al.] // *J Dent.* – 2017. – Vol. 62. – P. 18-24.
201. Wang, X. Ecological determinants of effect of a free pit and fissure sealant program in Shanxi, China, 2017–2018. / X. Wang [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2021. 458 (2021) [<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01821-8>].
202. World Health Assembly Resolution paves the way for better oral health care. – WHO, 2021 [<https://www.who.int/news/item/27-05-2021-world-healthassembly-resolution-paves-the-way-for-better-oral-health-care>].

203. Wright, J. Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars: A systematic review of randomized controlled trials—a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry / J. Wright [et al.] // *J Am Dent Assoc.* – 2016. – Vol. 147, № 8. – P. 631-645.
204. Yilmaz, H. The effect of the Er: YAG laser on the clinical success of hydrophilic fissure sealant: a randomized clinical trial / H. Yilmaz, S. Keles // *Eur Oral Res.* – 2020. – Vol. 54, № 3. – P. 148-153.
205. Zawaideh, F.I. Ability of pit and fissure sealant-containing amorphous calcium phosphate to inhibit enamel demineralization / F.I. Zawaideh, A.I. Owais, W. Kawaja // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2016. – Vol. 9, № 1. – P. 10-14.
206. Zenkner, J.E. Influence of eruption stage and biofilm accumulation on occlusal caries in permanent molars: a generalized estimating equations logistic approach. / J.E. Zenkner [et al.] // *Caries Res.* – 2013. – Vol. 47, № 3. – P. 177-182.
207. Zenkner, J.E.A. Long-term follow-up of inactive occlusal caries lesions: 4-5-year results. / J.E.A. Zenkner [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 2. – P. 847-853.
208. Zhang, Y. The clinical effects of laser preparation of tooth surfaces for fissure sealants placement: a systematic review and meta-analysis. / Y. Zhang [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2019. 19(1):203 [<https://doi.org/10.1186/s12903-019-0892-4>].
209. Zhu F. Caries prevalence of the first permanent molars in 6-8 years old children / Zhu F. [et al.] // *PLoS One.* – 2021. 16(1):e0245345. [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245345>].

Volgograd State Medical University

As a manuscript

Shkhagosheva Asiyat Arturovna

COMPARATIVE EFFICIENCY OF DIFFERENT MATERIALS
USED FOR NON-INVASIVE DENTAL FISSURE SEALING IN CHILDREN

Scientific specialty 3.1.7. Dentistry

Thesis for a Candidate degree in Medical Sciences

Translation from Russian

Scientific supervisor:
Doctor of Medical Sciences,
Professor Maslak Elena Efimovna

Volgograd – 2023

CONTENTS

INTRODUCTION	162
CHAPTER 1. THE PROBLEM OF DENTAL FISSURE SEALING	168
1.1. Prevalence of dental caries and localization of carious lesions in children	168
1.2. Assessment of dental fissure condition	172
1.3. Fissure sealing as a method of caries prevention	175
1.4. Materials and methods for fissure sealing	178
1.5. Assessment of fissure sealing efficiency	180
CHAPTER 2. MATERIAL AND METHODS OF THE RESEARCH	186
2.1. Design and stages of the study	186
2.2. Research methods	188
CHAPTER 3. THE RESULTS OF A CROSS-SECTIONAL STUDY	197
3.1. Children's need for molar fissure sealing	197
3.2. The consent of the parents to fissure sealing in their children	201
3.3. Evaluation of dental caries in children depending on previously performed fissure sealing	204
3.4. The influence of the cariogenic factors on the long-term results of fissure sealing which was performed in children in dental clinics	206
CHAPTER 4. ASSASSMENT OF THE RESULTS OF THE USE OF DIFFERENT MATERIALS FOR FISSURE SEALING IN CHILDREN	209
4.1. The results of the use of glass ionomer cements (GICs) for non-invasive sealing of molar fissures in children	209
4.1.1. The results of GICs use in primary molars	209
4.1.2. The results of GICs use in permanent molars	216

4.2. The results of the use of chemical and light curing composite sealants for molar fissure sealing in children	224
4.2.1. The results of the sealants use in primary molars	224
4.2.2. The results of the sealants use in permanent molars ...	230
4.3. The results of the use of self-etching self-adhesive flowable composite (SSFC) for molar fissure sealing in children	243
4.3.1. The results of SSFC use in primary molars	243
4.3.2. The results of SSFC use in permanent molars	250
CHAPTER 5. INTEGRAL ASSESSMENT OF THE RESULTS OF MOLAR FISSURE SEALING IN CHILDREN	259
5.1. Comparative evaluation of the clinical results of the use of different materials for fissure sealing in primary molars ...	259
5.2. Comparative evaluation of the clinical results of the use of different materials for fissure sealing in permanent molars ...	262
5.3. Clinical and economic efficiency of fissure sealing in primary molars	266
5.4. Clinical and economic efficiency fissure sealing in permanent molars	268
EPILOGUE	271
CONCLUSIONS	281
PRACTICAL RECOMMENDATIONS	283
LIST OF ABBREVIATIONS	284
REFERENCES	286

INTRODUCTION

The relevance of the research topic

Prevention of dental caries in children is one of the most important and discussed problems in dentistry [34,165,199]. In childhood, most often caries affects the fissures of the molars [121,208]. The main method for preventing occlusal caries of molars is fissure sealing [80,97].

Currently, fissure sealing is carried out not only for the prevention of fissure caries, but also for the reduction of the initial forms of caries and the treatment of dentin caries on the occlusal surfaces of the teeth [202]. However, the main focus is on the fissure sealing of permanent teeth, research on the fissure sealing of primary teeth is lacking [47,51,80,142].

Much attention is paid to the diagnosis of the condition of dental fissures and sealants, various evaluation criteria and methods are proposed [4,179,190]. Various materials and technologies are used for dental fissure sealing [65,154,155], however, the data of the authors are contradictory. The superiority of any fissure sealing material over other materials has not been confirmed [97].

Recently, when providing dental care to children, preference is given to friendly methods (without the use of a drill). In this regard, there is a need for a closer study of the methods of non-invasive sealing of dental fissures, both for the prevention and treatment of initial forms of caries [25,107].

There are many unresolved issues in the problem of dental fissure sealing. The choice of populations for fissure sealing on the basis of a group risk assessment has not been determined, indications for fissure sealing in primary molars have not been developed. Discussion issues are the following: assessment of the condition of fissures, fissure sealing in incompletely erupted molars, preparing the surface of fissures for sealing and isolation during the procedure, the choice of material for sealing and determining the timing of re-examinations after sealing [97,175,193,196].

Most researchers evaluate the efficiency of dental fissure sealing in terms of sealant retention for 1–2 years after the procedure, only a few authors provide data on sealant retention over a longer follow-up period [155]. However, there is not enough data on the main criteria for the fissure sealing efficiency: the prevention of primary caries and the prevention of the progression of an existing carious lesion on the occlusal surface. There is also insufficient data on the clinical and economic efficiency of materials used for dental fissure sealing in children of different ages.

The degree of the development of the research topic

A large number of studies have been concerned to the epidemiology of dental diseases, however, information on the localization of carious lesions in children of different ages is limited [11,39,85,138,144,150]. Dental pit and fissure sealing is an established method for caries prevention [57,74,82,185,195]. A large number of materials are produced for sealing fissures of teeth. At the same time, information about their comparative efficiency is contradictory [80,186,201]. There is very little data on the use of new self-etching and self-adhesive materials for dental fissure sealing in children. There is not enough information about the efficiency of domestically produced sealants and glass ionomer cements in the caries prevention by the method of non-invasive dental fissure sealing in children of different ages, about the results of non-invasive fissure sealing depending on the presence of signs of initial enamel caries. The clinical and economic efficiency of the use of various materials for fissure sealing in primary teeth in children has not been studied. All these data determined the relevance of the research.

The purpose of the study was to increase the efficiency of prevention of fissure caries by substantiating the choice of material for non-invasive sealing of fissures of primary and permanent molars in children of different ages.

Research objectives:

1. To determine the need of children of different ages for fissure sealing in primary and permanent molars and parents' compliance with this procedure.
2. To assess the fissure caries prevalence and intensity in primary and permanent molars in children depending on the previous performed (at a mass dental appointment) fissure sealing and the presence of cariogenic factors.

3. To apply glass ionomer cements (domestic and foreign production) for non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars and evaluate the results depending on the initial enamel status.

4. To conduct non-invasive fissure sealing with chemical and light curing composite sealants use in primary and permanent molars in children and to determine the results in a comparative aspect.

5. To use a self-etching self-adhesive flowable composite for non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars in children and evaluate the results depending on preliminary adhesive use.

6. To determine the comparative clinical and clinical-economic efficiency of the use of various materials for non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars in children.

Scientific novelty of the study

For the first time, a comparative study of the clinical efficiency of non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars using glass ionomer cements, light and chemical curing sealants, self-etching self-adhesive flowable composite in children with different fissure enamel conditions was carried out. For the first time, on the basis of clinical examination data and evaluation of laser fluorescence indicators, the need for fissure sealing in primary and permanent teeth was determined in children of different ages, and the compliance of parents with fissure sealing in their children was defined. New data were obtained on the fissure caries prevalence and intensity of primary and permanent molars in children depending on the previous performed (at a mass dental appointment) fissure sealing and the presence of cariogenic factors. For the first time, a comparative assessment of the clinical and economic efficiency of the use of different materials for non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars was carried out in children, the most clinically effective and cost-effective materials were determined.

Practical value of the research results

Indicators of the need of children of different ages for fissure sealing in primary and permanent molars and the data on the parents' compliance with the use of this preventive procedure can be used in planning preventive programs and dental care for the

child population. The efficiency of non-invasive fissure sealing in cases of initial enamel carious lesions has been proven, which will expand the indications for this preventive procedure in children. Based on a comparative clinical and economic assessment of the results of using various materials for non-invasive fissure sealing in primary and permanent teeth in children, the most effective materials were determined and recommendations for their use were substantiated.

Scientific statements submitted to the defense

1. As a result of the analysis of data from a cross-sectional study, the need for fissure sealing in primary and permanent molars in the children of different ages was determined. Fissure sealing in primary molars was mostly required for children aged 1-3 years (51.2%), especially in cases of carious lesions of the primary incisors of the upper jaw. Fissure sealing in permanent molars was mostly needed for children aged 6 years (85.7%) and 7-11 years (70.2-79.7%). Insufficient compliance of parents with this preventive procedure was determined. Parents gave consent to the molar fissure sealing in their children more often in public dental clinics than in private ones.

2. The clinical efficiency of non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars is mainly due to the type of sealing material. In primary teeth, anticaries efficiency of more than 95% was detected in 24 months after fissure sealing with glass ionomer cements, a chemical composite sealant and SSFC with preliminary use of self-etching adhesive (SSFC-F). In permanent teeth the highest caries preventive efficiency was demonstrated by GICs and SSFC-F.

3. According to the CER criterion (the ratio of costs and clinical efficiency), glass ionomer cement of domestic production had the highest clinical and economic efficiency. Other materials required greater economic costs with similar or lower clinical efficiency.

Methodology and methods of the study

The methodology of the work was based on the basic principles of bioethics and scientific research, structuring the stages of the study. Permission for the study was obtained from the Local Ethics Committee and written informed consent was obtained from parents for the participation of children in the study. The methods of cross-sectional dental examination of children, interviewing parents, prospective randomized clinical

study in parallel groups, laboratory study, comparative, clinical and economic analysis were applied. Statistical data processing was carried out using standard Excel software packages (Microsoft, 2020).

Approbation of the research results

The research materials were reported and discussed at regional, all-Russian and international scientific and practical conferences and congresses: III International Scientific and Practical Conference "Modern Pediatric Dentistry and Orthodontics" (St. Petersburg, 2020), Volga Dental Summit (Volgograd, 2021), Nizhnevolzhsky Dental forum (Volgograd, 2021, 2022), V scientific and practical conference with international participation "Actual issues of dentistry" (Kirov, 2021), XXIX International online symposium "Innovative technologies in dentistry" (Omsk, 2021), XVII International scientific and practical conference "Pediatric dentistry and dental disease prevention" (St. Petersburg, 2021), XLVI All-Russian scientific and practical conference of StAR "Actual problems of dentistry" (Moscow, 2022), V All-Russian scientific and practical conference with international participation "Actual issues of pediatric dentistry" (Kazan, 2022), VII Arctic Dental Forum (Arkhangelsk, 2022), XLVII All-Russian scientific and practical conference StAR «Dentistry of XXI century» (Moscow, 2022), III International scientific and practical conference «Actual issues of dental disease prevention and pediatric dentistry» (Tashkent, 2022). The results of the study were discussed at a joint meeting of the Departments of Pediatric Dentistry, Therapeutic Dentistry, Propaedeutics of Dental Diseases, Dental Surgery and Maxillofacial Surgery, Orthopedic Dentistry with Clinical Dentistry course of the Volgograd State Medical University (Volgograd, 2022).

Publications

Based on the material of the dissertation, 9 scientific papers were published, 6 of them in scientific journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation.

Implementation into practice

The results of the study have been introduced into the practical work of pediatric dentists and general dentists in dental clinics in Volgograd (Children's Clinical Dental Clinic No. 2, Dental Clinic No. 8), in the educational process of the Department of

Pediatric Dentistry of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russia.

Personal contribution of the author to the conducted research

The author independently analyzed the sources of domestic and foreign scientific literature, dental examination of children, interviewing parents, sealing fissures of primary and permanent molars in children, dynamic two-year follow-up of children and evaluation of the results of fissure sealing, experimental research and clinical and economic calculations, statistical processing and analysis of the obtained data.

Compliance with the scientific topics of the university. The dissertation research was carried out in accordance with the scientific activity plan of the Federal State Budgetary Educational Institution “Volgograd State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation within the framework of the scientific topic of the Department of Pediatric Dentistry “Modern methods of prevention and treatment of congenital and acquired maxillofacial pathology”, number of RDTW – AAAA-A17-117062010057-8.

Compliance with the passports of scientific specialties. The scientific provisions of the dissertation correspond to the passport of the scientific specialty of the Higher Attestation Commission 3.1.7. Dentistry, paragraphs 1 – Study of etiology, pathogenesis, epidemiology, methods of prevention, diagnostics and treatment of dental hard tissue lesions (caries, etc.), their complications.

Scope and structure of the dissertation

The work is presented on 149 pages of computer text, includes an introduction, a literature review, a chapter describing the material and research methods, three chapters of own research, an epilogue, conclusions, practical recommendations, a list of references, 28 tables and 68 figures.

CHAPTER 1. THE PROBLEM OF DENTAL FISSURE SEALING

1.1. Prevalence of dental caries and localization of carious lesions in children

Dental caries is one of the main dental diseases with a high prevalence [1,10,31,39,71,144,172,197]. Among all the diseases that burden the health care systems of all countries of the world, caries is ranked 10th. More than 2 billion adults have untreated caries in permanent teeth, and more than 600 million children in primary teeth [135]. Despite the decrease in the incidence of caries in the child population in developed countries, dental caries remains an important public health problem in all countries [67,168,202].

A large number of studies have been devoted to the epidemiology of dental caries [2,9,32,33,46,54,59,63,73,81,96,122,167,171,184,187,190,194,200,209]. In children, the prevalence of caries varies depending on the geographical location of the region, climatic conditions, fluoride content in drinking water and the socio-economic level of the country [7,23,144,172,200].

According to Seow W.K., 2018, and other authors, the highest prevalence of early childhood caries (ECC) is found among poor and socially disadvantaged groups [173,190].

In China, according to Li J. et al., 2020, in 3–5-year-old children, the prevalence of ECC was 68.3%, the intensity of damage to primary teeth according to the dmf index was 4.36, and the number of filled teeth in the dmf structure was only 1.2% [149]. Other authors reported a higher prevalence (78.2%) of ECC in China with dmf =5.61 [150].

The high prevalence (up to 98%) of ECC in some provinces of Canada was reported by Pierce A. et al., 2019 [173]. Anil S., Anand P.S., 2017, India, reported about high (85%) prevalence of ECC among children from disadvantaged populations [101]. The prevalence of caries in primary teeth was also high (90%) in children aged 5-12 years in Indonesia [96], in 4-year-old children in Vietnam (88.3%) [129]. In children 6 years of

age in Mongolia, the prevalence of caries was 89% at a dmf of 6.9 and the need for treatment was 99.7% [37].

In Malaysia, the prevalence of ECC was 64.9% ($df = 3.56$) in children aged 3-6 years [147], it was 98.1% in 5-6-year-olds [183] and 44.6% in 7-11-year-olds [137]. In Brazil, the prevalence of caries in children 3-4 years of age was 67.7% [169], in Ecuador, in children 6 years of age and younger, it was 65.4% [194]. In Trinidad and Tobago, the prevalence of ECC in children aged 3-5 years was 50.3% [171].

Significantly lower was the prevalence of ECC in the USA and European countries. In the USA, in children aged 2-5 years, the corresponding figure was 23.0% [121], in Greece, in children aged 2.5-5.9 years, it was 10.0% [174]. In Italy, the prevalence of ECC in children aged 3-5 years in 2014 was 21.7%, dmft was 0.51, dmfs was 0.99 [164]. In 2019 and 2021 caries prevalence decreased to 8.2-9.3% [122]. According to Colombo S. et al., 2019, the prevalence of caries in children under 2 years old was 2.9%, in 2-3-year-olds it was 6.2%, in 4-5-year-olds it was 14.7% [117].

However, in Eastern European countries, the prevalence of ECC was higher than in Western European countries. In three-year-old children in Poland, the caries prevalence rate was 64.5% ($dmft=1.85$, $dmfs=2.99$) [165]. In Germany, the prevalence of ECC was 44% in 6-7-year-olds and 41.4% in 10-year-olds [184,187].

Based on a study of 915 publications 1999-2019 on the epidemiology of ECC in the USA, Brazil, India and other countries, Abdelrahman et al., 2021, concluded that the prevalence of ECC was high in most countries. However, a high variability of the indicator was also revealed, from 1% to 96%. The highest prevalence of caries was in children under 3 years of age in South Korea (54%) and in children over 3-6 years of age in Bosnia (81%) [95].

In Uzbekistan, in the Bukhara region the prevalence of caries was 10-15% in children aged 1-1.5 years, 52.4% in girls and 74.5% in boys aged 3-4 years, 74.4% in girls and 86.5% in boys aged 6 years [24]. In Kyrgyzstan, dental caries was detected in 21.7% of children under the age of 2 years, in 77.7% of 3-year-olds and 85.4% of 5-6-year-olds, the value of the dmf index was 3.2, 3.6 and 4.3, respectively [63].

The high prevalence of ECC is observed in many regions of Russia. In Kursk, the prevalence of dental caries in children aged 2-6 years was 87.1-96% [16], in Ufa in 6-year-olds it was 92.2% [2]. According to S.Yu. Kosyuga, 2015, in Nizhny Novgorod, the prevalence of caries in primary teeth in children aged 6 years was 41%, the intensity according to the dmf was 5.04 ± 0.65 [27]. In Volgograd, there is also a high prevalence of caries in children aged 1-3 years [64]. According to L.F. Onishchenko et al., 2015, 2016, the prevalence of caries in primary teeth was 38% in 3-year-olds and 79.8% in 6-year-olds [59,166].

According to Kazeminia M., 2020, the prevalence of caries in primary teeth in the world is 46% and it is gradually increasing [138]. Tinanoff N. et al., 2019, accentuate that despite the high prevalence, caries treatment in primary teeth is rarely performed, which significantly reduces the quality of life of children [197].

Most carious lesions of primary teeth in children aged 3-5 years were localized in molars [122]. According to Kamalova F.R., 2019, in children aged 3-6 years, 85% of carious lesions were localized in the molars [24]. Carious lesions in primary molars were often localized in the area of fissures on the occlusal surface [80,108].

In permanent teeth in children, caries prevalence also increased with age, but prevalence rates varied across countries, averaging 53.8% [138]. Schill H. et al., 2021, found that in Bavaria, Germany, the prevalence of caries in permanent teeth was 16.1% in 10-year-olds, 38.5% in 12-year-olds, and 35.4% in 15-year-olds [187]. According to Schmoeckel J. et al., 2019, in Germany, in 12-year-old children, the prevalence of caries was 21.2%, and the DMF index was 0.4 [188].

In Ukraine, in children aged 11-17 years, the prevalence of caries was 94.8% [18]. In Mongolia, in children aged 6 years, the prevalence of caries in permanent teeth is 9%, in 12-year-olds it was 65.3%, DMF was 0.1 and 2.34; 95.8% of children needed caries treatment [37].

A high prevalence of caries in permanent teeth was found in children of St. Petersburg: 48% in 6-year-olds, 85% in 12-year-olds, 88% in 15-year-olds, the DMF index was 2.32, 3.58 and 3.89, respectively [73]. In Ufa city, the prevalence of caries in

permanent teeth was 18.6% in 6-year-olds, 84.3% in 12-year-olds and 88.2% in 15-year-olds, DMF was 0.27, 2.83 and 4.04, respectively [2].

In Ulyanovsk city, the prevalence of caries in permanent teeth increased from 33% in 7-year-olds to 92.9% in 12-year-olds, DMF-value was 0.35 in 7-year-olds and 5.48 in 17-year-olds [81]. In Nalchik city, the prevalence of caries in permanent teeth was 33.5% in 6-7-year-olds, 64.3% in 8-9-year-olds, and 89.4% in 10-11-year-olds [45].

In Nizhny Novgorod, the prevalence of caries in permanent teeth in 6-year-old children was 61%, in 12-year-old children it was 80%, with the intensity of the lesion according to the DMF 0.48 ± 0.14 and 2.65 ± 0.52 , respectively [27]. After many years of preventive programs providing, the prevalence of caries in permanent teeth in different parts of the city was 44-60% in 12-year-olds, 40-56% in 15-year-olds, but the intensity of lesions was at a high level: 3.5 ± 0.02 - 4.4 ± 0.12 and 5.8 ± 0.17 - 6.5 ± 0.21 , respectively [28]. In Volgograd, the prevalence of caries in permanent teeth increased from 2.0% in 6-year-olds to 66.1% in 12-year-olds and 78.2% in 15-year-olds [61,167].

According to Khamadeeva A.M. and Goryacheva V.V., 2013, the greatest caries increment was observed in 7-9-year-olds due to the caries lesions in the first permanent molars and in 10-12-year-olds due to the lesions in the second permanent molars and premolars [81]. The prevalence of caries in erupted first permanent molars was 29.6% in 6-year-olds, 60.3% in 7-year-olds, and 68.5% in 8-year-olds [70]. Most often, caries affects the occlusal surfaces of molars, natural pits and fissures [22,78,104].

In the first permanent molars, more than 50% of carious lesions in the area of tooth fissures develop during the first 1-1.5 years after eruption. At the age of 7 years, 70% of children have fissure caries; at the age of 12 years, more than 85% of children have fissure caries [24]. In Belarus, more than 80% of children aged 7-10 years have caries-affected fissures of the first permanent molars [29]. Active carious lesions are more likely to develop in erupting teeth than in fully erupted ones [109].

The risk of caries development in erupting permanent molars (not reaching the occlusal line) is many times higher than in fully erupted ones, and many initial carious lesions on the occlusal surface that occurred during the eruption period remain active after the end of the eruption process [100,206,207]. There is also an increased risk of

progression of inactive initial carious occlusal lesions and formation of a carious cavity within 4-5 years after full teeth eruption [207].

Fissure caries of the first permanent molars takes the first place in the structure of carious lesions of the fissures of permanent teeth and accounts for more than 70% of the total number of lesions [69]. The incidence of fissure caries in the first permanent molars within 6 months after eruption is significantly higher among children with $df \geq 5$ (45%) than in children with $df < 5$ (37%), a medium-strength correlation was found between the prevalence of fissure caries and "df" ($r = 0.64$) [21]. One year after non-invasive sealing, 88% of teeth retain intact fissures, while without sealing, only 44% of fissures remain intact, and caries develops in 56% cases [57].

Thus, it can be stated that the majority of children in many countries of the world have carious teeth. Dental caries affects, most often, molars, and carious lesions are mainly localized in the area of natural pits and fissures. Therefore, the problem of prevention of dental caries in children, especially the prevention of fissure caries, remains an urgent problem of modern dentistry. To solve the problem of caries prevention, an integrated approach and individualization of prevention programs are required [10,14,26,34].

1.2. Assessment of dental fissure condition

The assessment the condition of dental fissures is a difficult task [118]. The use of probing with a sharp probe for assessing fissures (a symptom of the "sticking" of the probe in the fissure) is recognized as a destructive unreliable method that violates the integrity of the enamel and contributes to the development of caries [161]. It is recommended to use the ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) criteria in diagnostic and decision-making processes, which take into account the initial carious lesions and the presence of sealant in the fissures [161]. According to Terekhova T.N. et al., 2018, the sensitivity of the usual visual-instrumental assessment of the

condition of fissures according to the WHO criteria is 20.7%, the specificity is 53.3%. According to the ICDAS criteria the diagnostic sensitivity and specificity are 65.2% and 71.6%, according to ICDAS with magnification (binocular loupe) they are 77.9% and 53.0%, respectively [77].

Radiography for the diagnosis of occlusal carious lesions is rarely used, although some authors recommend the use of cone beam computed tomography [15]. According to Pontes L. et al., 2019, the value of the radiographic method for diagnosing carious lesions in primary molars is overestimated and has little effect on decision making, compared with traditional visual assessment [177]. Many authors consider that radiography in preschool children does more harm than good, and dentists should use primarily visual assessment in routine practice [99,178]. The study by Mendes F.M., 2012 also did not reveal the advantages of using radiography and laser fluorescence for the diagnosis of caries in primary teeth, compared with visual examination [159].

Carvalho J.C. et al, 2017, to assess the activity of fissure caries in permanent teeth, proposed the use of the visible plaque index on the occlusal surface VOPI (Visible Occlusal Plaque Index) with a 4-point rating scale. The absence of plaque (0 points) or thin plaque (1 point) reflects the subclinical level of carious fissure lesion or the presence of inactive initial carious lesions. A thick layer of plaque (2 points) and a very thick, profuse plaque (3 points) indicate the presence of active carious lesions. Clinical studies have shown a negative relationship between the amount of plaque and the presence of a healthy occlusal surface in children. The authors propose to use the VOPI index as an additional tool for assessing the activity of carious lesions of the occlusal surface [110].

Holtzman J.S. et al., 2014, suggest using optical coherence tomography for diagnosing the condition of fissures without and with the presence of a sealant, based on the high sensitivity, specificity, and predictive value of the method [128].

The method of laser fluorescence is widely used to diagnose the condition of dental fissures [5,86]. According to Dotsenko A.V., 2015, the diagnosis of the state of dental fissures using the laser fluorescence method is more accurate than the visual-instrumental method [13]. On the contrary, according to Diniz M.B. et al., 2019, the use of ICDAS criteria for diagnosing the condition of the occlusal surface of primary molars gives more

accurate results than the use of light emitting diodes, laser fluorescence and quantitative light-induced fluorescence (QLF) [119]. The advantage of visual assessment over fluorescence methods in the diagnosis of occlusal caries has been reported by other authors [179].

It is proposed to assess the state of tooth fissures according to the data on the electrical excitability of the pulp, while values up to 8 μA correspond to healthy enamel in the area of tooth fissures, 7–12 μA correspond to an intact fissure with incomplete enamel mineralization, and 11–25 μA correspond to initial caries [56].

Ivanova G.I. et al., 2016, provide a review of studies confirming the importance of measuring the electrical conductivity of enamel for diagnosing the condition of dental fissures [19]. The measurement of electrical conductivity in comparison with the average values of the electrical conductivity of enamel in different parts of the teeth helps to carry out early diagnosis of pathological conditions and promptly prescribe preventive measures to patients [20].

The results of visual evaluation and evaluation of scanned 3D images of dental fissures were the same [160]. Domenyuk D.A., Davydov B.N., 2019, report the possibility of using microcomputed tomography to diagnose early forms of caries in preschool children [12]. However, many authors consider that X-ray methods should be used with caution in childhood due to genotoxic and cytotoxic effects [102].

Transillumination of near-infrared light, laser fluorescence, radiography, and impedance spectroscopy well reveal hidden carious cavities in the dentin, however, they have low sensitivity in detecting the initial caries of the enamel on the occlusal surface of the teeth. Methods are recommended in addition to visual examination to improve the accuracy of diagnosing the condition of fissures [152]. QLF is recommended for use in the differential diagnosis of carious and non-carious pigmented fissures [146]. A system for evaluating QLF images has been developed for the diagnosis of initial carious lesions on the dental occlusal surface [132].

Drancourt N. et al., 2019, divided the methods for diagnosing the activity of carious lesions into 4 groups: a combination of visual and tactile methods (1), instrumental methods based on pH assessment (2), fluorescence (3) and bioluminescence (4). The

authors found great diversity in study protocols and design, characteristics of study populations and groups, groups and surfaces of teeth, comparisons with the gold standard, and evaluation criteria, which makes it difficult to apply new methods in practice [120].

It is proposed to use the VistaCam IX Proof intraoral camera, which allows you to create a 120x magnification, improve the visualization of carious lesions and increase the accuracy of diagnosis [38]. Comparative studies have shown the disadvantages and advantages of various methods for diagnosing the condition of fissures in permanent teeth and revealed a low agreement between the visual assessment according to the ICDAS-II criterion and the fluorescence method using the VistaCam IX Proof camera (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Germany). The authors warn that the use of additional hardware methods for the diagnosis of caries often leads to overdiagnosis, especially when evaluating fissures, and may lead to overtreatment [41,158,192].

1.3. Fissure sealing as a method of caries prevention

Fissure sealing is one of the important methods of caries prevention [35,53,68,76,130,151,193]. In preventing caries of the occlusal surface of primary molars, fissure sealing is more effective than the use of a fluoride solution, silver diamine fluoride, or deep fluoridation [51, 80].

The development of caries in the area of natural pits and fissures of the teeth is facilitated by insufficient mineralization of the teeth after eruption, which can be recorded in the fissures of permanent teeth up to 5.5 years [136]. In deep pits and fissures, especially those with cone-shaped extensions, food remains are retained, dental biofilm and soft plaque are formed [4,107,206]. In teeth that are below the occlusal line during eruption, do not come into contact with antagonists, the process of self-cleaning is difficult, in such teeth deep fissures are poorly cleaned during normal brushing [100, 109,110]. The intake of food containing easily digestible carbohydrates triggers the development of caries in the area of pits and fissures of the teeth [62,125]. This process

is based on ecological changes in the dental biofilm, in which an acidic environment is formed due to the enzymatic processing of carbohydrates by bacteria to the acid stage. In an acidic environment, there is an intensive reproduction of cariogenic microflora, the production of acids increases and leads to enamel demineralization. The impact of bacterial enzymes is realized in the destruction of protein and mucopolysaccharide bonds of enamel, leaching of calcium and phosphates, and, ultimately, the formation of a carious cavity [105,115,195].

To prevent the formation of a dental biofilm, a method of sealing tooth fissures has been proposed [41,48,82,185]. The sealing material creates a physical barrier between the tooth enamel and the external environment, thereby preventing the accumulation of food debris in the pits and fissures, the formation of plaque and biofilm [3,58]. The presence of fluorides in the sealing material, capable of releasing fluorine ions, leads to the suppression of the vital activity and enzymatic activity of cariogenic bacteria, promotes remineralization of areas of demineralized enamel [17,42,176]. However, according to Muller-Boll et al., 2018, there were no significant differences in the results of fissure sealing of permanent teeth between fluoride-containing and non-fluoride sealants [163]. Fissure sealants reduced the risk of fissure caries regardless of the fluoride content of the sealant [106,114,163].

Fissure sealing is one of the most effective methods of caries prevention, reducing the incidences of caries in the fissure area by more than 95% [29]. Despite the obvious advantages of the method, the issue of sealing fissures and pits of teeth for the prevention of caries is still debatable [134,203]. Some authors report good results in fissure sealing of primary and permanent teeth [74,163]. Other researchers do not find a difference between the incidence of caries in sealed and non-sealed teeth [112]. According to a systematic review and meta-analysis by Li, F., et al., 2020, the effectiveness of the use of fissure sealant and fluoride varnish gave the same effect in the prevention of fissure caries of the first permanent molars after 2-3 years of follow-up [148]. Unsatisfactory results of the use of double-cured GIC for non-invasive sealing of dental fissures were reported by Rasulova M.M., Sadikova I.Ya., 2019 [69].

The prevalence of practical use of the fissure sealing method differs significantly in different countries and regions of the same country. For example, in Mongolia, the number of children with sealed fissures is extremely low (1.1% among 6-year-olds and 4.5% among 12-year-olds) [37,40]. In South Korea, fissure sealing of the first and second permanent molars in children aged 6-18 years was included in the national insurance program. As a result, the number of children with sealants increased from 27.8% to 35.5%, the number of sealants per 1 examined increased from 0.4 to 0.8, caries prevalence decreased from 68.4% to 59.3%, caries intensity from 2.0 to 1.5 [115]. In Volgograd, during an epidemiological dental examination of children, sealed fissures were detected in primary teeth in 0.3% of 3-year-olds and 25.1% of 6-year-olds, in permanent teeth in 18.4% of 6-year-olds and 44.5% of 12-year-olds. Among rural residents, sealed fissures of teeth were detected much less frequently than among urban peers [59,60,61]. In the Meshchansky District of the Central Administrative District of Moscow, where a comprehensive caries prevention program was carried out, the number of permanent molars with a sealed chewing surface was per 1 child 0.40 in 8-year-olds, 0.93 in 9-year-olds, 0.71 in 10-year-olds, 0.80 in 15-year-olds, 1.03 in 16-year-olds, 1.31 in 17-year-olds [32,33].

The question of the use of non-invasive sealing remains controversial. Stepanova T.S., 2011, proposes to carry out non-invasive sealing in permanent teeth in children in the following cases: good oral hygiene, 1-2 health groups, compensated form of caries, closed or open fissures without pigmentation, absence of signs of carious lesions of fissures or contact surfaces of the teeth, absence of probe retention in the fissure [75]. Other authors report the high efficiency of non-invasive fissure sealing of the first permanent molars in children [57]. When using laser fluorescence, non-invasive sealing is recommended at device readings up to 14, invasive sealing is recommended at device readings more than 14 [13]. According to Shakovets N.V., 2018, fissure sealing in children aged 1-3 years significantly reduces the risk of progression of initial carious lesions (without cavity formation) [88].

Parental consent to fissure sealing in children depends on the level of education, the presence of carious lesions in parents, and the number of children in the family

[103,113,115]. The presence of fissure-sealed teeth in children is influenced by family income [98,115]. According to Blumer S. et al., 2018, 78.1% of parents had a high level of satisfaction with the use of sealants for fissure sealing in children [103]. However, Lakshmanan L. and Gurunathan D., 2020, found that parental knowledge and agreement with fissure sealing in their children differed: despite 71% of parents agreeing that fissure sealing effectively prevents caries, only 34% of children received this prophylactic procedure [145]. In the research of many authors, it was showed that dentists, despite the knowledge of the preventive value of sealing fissures and pits of teeth in children, do not apply this method enough in routine practical work [139,170,198]. Polk et al., 2018, found that many dentists are afraid of responsibility (33%), unsure of their fissure sealing skills (23-47%), unaware of the effectiveness of various materials (50%) and the recommendations of leading scientific schools (58%) [175].

1.4. Materials and methods for fissure sealing

Traditional materials for sealing fissures of teeth are composite sealants of chemical and light curing [43,116]. However, the technology of their application is quite complicated, it requires thorough cleaning of the teeth and isolation from the oral fluid, preliminary etching of the enamel, which is difficult to perform in children, especially in erupting teeth [107]. The need to use a quality polymerization system and the importance of adherence to curing time of the composite sealant to reduce the potential harm from residual monomer are emphasized [124]. The results of fissure sealing depend on compliance with the technique of the procedure [107].

Sealants are used that differ in the degree of transparency, painted in enamel colors or contrasting colors (white, pink) [68,76,78,116].

Different degree of fullness determines the fluidity and strength of sealants. In a study of a filled sealant (Helioseal F, Ivoclar Vivadent) and an unfilled sealant (Clinpro, 3M ESPE), it was found that one year after sealing the first permanent molars in children

aged 6-9 years, the complete retention of the sealant was 53.57% and 64.29%, partial retention was 37.50% and 32.14%, complete loss was 8.83% and 3.57% respectively, however, the differences were not statistically significant [182].

Sealants also differ in their ability to release fluoride. According to the enamel resistance test, the enamel condition improved after fissure sealing of deciduous molars in 3-year-old children with a fluoride-containing sealant [84]. The use of self-etching fluoride-releasing sealants made it possible to simplify the sealing procedure and reduce the time of the procedure, while the adhesion of the material was similar to the adhesion of traditional sealants to etched tooth enamel [6].

For sealing fissures, flowable composites and compomers are also used, which have higher strength and cosmetic properties compared to sealants [43,68,76,78]. In terms of physical, mechanical, adhesive and aesthetic characteristics, domestic flowable composites "Esterfil-Ca", "Esterfil-Ca / F" and "Esterfil-PHOTO" are close to foreign sealants ("Delton FS" and "UltraSeal XT Plus"), and the ability to the release of calcium and fluorine ions increases their prophylactic effectiveness [31,65].

New sealants enriched with nanohydroxyapatite and nano-amorphous calcium phosphate are being developed, which have a high remineralizing potential and mechanical strength [199]. It is reported that sealants enriched with amorphous calcium phosphate are able to suppress enamel demineralization [205]. However, these studies, performed mainly in-vitro, require further clinical studies.

To improve the retention of sealants, composites and compomers, pre-etching of the enamel with phosphoric acid is used [43,68,76,78]. The use of a magnetic field for pre-treatment of one-component light-curing sealants did not provide a long-term improvement in their adhesion to tooth enamel [22]. Schwimmer et al., 2020, consider laser fissure preparation to be as successful as burr and recommend etching the enamel with orthophosphoric acid after laser treatment before applying the sealant. The use of bonding increases the retention of sealants; however, bonding can be omitted after laser treatment [189]. At the same time, the use of various bonding systems is recommended for better adaptation and preservation of sealing materials [186].

Traditional composite sealants, flowable composites and compomers are used for both non-invasive and invasive sealing. Fissure pre-expansion using air abrasion resulted in lower sealant retention than at diamond or fissure steel burs use [143].

Traditional and modified GIC are widely used for sealing fissures in primary and permanent teeth in children, especially in incompletely erupted teeth and in children with a low level of cooperation [47,48,66,72,142]. According to L.P. Kiselnikova, 2019, the use of modified GIC Clinpro XT Varnish (3M ESPE, USA) for sealing fissures of primary molars in children under 4 years of age accelerated the mineralization of fissures by 33.5% [25]. There are reports that pre-etching of enamel with 35% phosphoric acid increases retention and the anti-caries effect of fissure sealing with GIC [196].

The high antibacterial activity of cermets is reported by L.N. Serdyukova, A.V. Sushchenko, 2012 [72]. Cermets have increased strength compared to traditional GICs, which makes them attractive for use as dental fissure sealants. According to Khudanov B.O. et al., 2013, the release of fluorine ions from cermet Argetsem was significantly higher than from composite sealants of chemical (Fissil) and light curing (Fissulight) [83].

For fissure sealing in children using GIC, invasive and non-invasive methods are used [75]. Some authors consider that a non-invasive method can be used only in the absence of signs of initial carious fissure lesions [15]. Others believe that initial carious lesions can also be sealed [51,203]. The effectiveness of non-invasive fissure sealing in first permanent molars with sealants increased with improved cleaning of fissures before sealing and the use of high-quality isolation of teeth from saliva [79].

1.5. Assessment of fissure sealing efficiency

The effectiveness of fissure sealing is studied according to the criteria for assessing the state of the sealant and the increase in the intensity of dental caries. A year after the fissure sealing of the first permanent molars, complete sealant retention was found in 88.0% cases. Even after the loss of sealant after 6 months, the caries intensity remained

significantly lower than in children of the control group; the reduction of caries intensity increase after 24 months was almost 43% [21]. A high level (99-100%) of sealant retention in the first and second permanent molars and the absence of carious lesions within 1.5 years after fissure sealing and other preventive measures are reported in children 6 and 12 years old in Ulaanbaatar [40].

According to Wang X. et al., 2021, various environmental (fluoride content in drinking water, etc.) and socioeconomic (availability of dental care, etc.) factors affect the sealants retention [204]. Other authors note that the results of fissure sealing can be influenced by such factors as the state of oral hygiene, caries activity and the age of children [50,80].

Namkhanov V.V., 2018, studied the results of fissure sealing of the first permanent molars with Fissil material in children aged 6-10 years. After 6 months, sealants were preserved in 77.4% cases, partial loss of material was detected in 14.3% cases, complete loss in 4.7% cases. Six months later, it was found that non-sealed teeth had fissure caries in 64% cases. The teeth under the sealant were affected by caries in 48% cases after a year [58].

In the study of S.N. Gontarev it was found that the use of light-curing sealant (Fissulight) in the first permanent molars in children aged 6.5-8.5 years and in premolars in children aged 8.5-11.5 years was more effective than the use of chemically curing sealant (Fissil): annually sealant loss was 5-10% and 10-15%, caries development was 2.8% and 5.3%, respectively [8].

Muratova L.D. et al., 2019, used UltraSeal XT plus sealant in children in the first permanent molars, after 12 months, complete and partial material retention was detected in 57.6% and 36.4% cases, fissure caries was revealed in 6.1% cases. The sealing efficiency was 91.9%, the caries reduction was 76.7% compared with children who did not undergo fissure sealing [57]. Sealing tooth fissures with a fluoride-releasing sealant (Fissurit-F) reduces the caries increment in permanent teeth [44].

According to Jaafar et al., 2020, composite sealants have better retention and are more effective in preventing the progression of initial fissure caries than GIC. Thus, the authors conducted a study in fully erupted permanent molars and premolars in children

aged 8-12 years in the “split-mouth” design and found that after 6 months the retention was 75.56% for a composite light-curing sealant (Delton FS+, Dentsply, Germany) and 48.88% for sealant based on GIC (RIVA Protect, SDI, Australia), partial sealant loss was 17.77% and 28.89%, caries progression was 0.00% and 38.5%, respectively [131]. In permanent teeth, the retention of fluoride-containing and non-fluoride sealants after 2 years was 70%, and sealant loss was not associated with a risk of caries [163].

In a Cochrane review by Ahovuo-Saloranta A. et al., 2017, it was reported that 4 years after fissure sealing with composite sealants, caries reduction was 11-51% compared to non-sealed fissures. The authors believe that evidence of the effectiveness of GIC and the comparative effectiveness of various types of sealants is insufficient and further studies are needed to formulate sound conclusions [97].

According to other authors, GIC was better at preventing the caries development than a composite sealant. It was found that 4 years after the sealing of the first permanent molars, the composite sealant was completely retained in 39.29% teeth, GIC was completely retained in 7.5% teeth, partial retention was in 39.39% and 67.5% teeth, completely sealant lost was in 21.43% and 25.00% teeth, respectively. However, carious lesions were found more frequently in composite-sealed teeth than in GIC-sealed ones: 21.4% versus 10.00% [127]. Comparison of the results of fissure sealing of the first permanent molar in children with decompensated caries revealed a higher efficiency of the classical GIC compared to the flowable composite [13]. Liu BY et al., 2014, conducted a randomized comparative study in children aged 7-9 years and found that the retention of the fluoride-releasing composite sealant (Clinpro, 3 M ESPE, Seefeld/Oberbay, Germany) was higher than that of the GIC sealant (Ketac -Molar Easymix, 3 M ESPE, Seefeld, Germany); however, their anticaries efficiency was similar. After 2 years, the complete retention of the GIC was 55.3%, the composite sealant complete retention was 78.7%, and signs of dentin caries were absent in 93% and 96% cases, respectively [153]. According to Colombo S., Beretta M., 2018, traditional sealants have better retention than GIC sealants; however, there are no significant differences between them in the terms of caries prevention [116]. In contrast, Liu Y.J. et al., 2018, in a randomized clinical trial showed that composite sealants prevent caries better than GIC:

5 years after fissure sealing of the first permanent molars in children aged 7-9 years, caries was detected in 13.4% cases when using a composite sealant and in 22.5% cases with the use of GIC (in unsealed teeth caries was revealed in 34.5% cases) [154].

When comparing the fluoride-releasing sealant Helioseal-F (Ivoclar Vivadent, Newyork, USA) and GIC Fusion i-seal (Prevest DenPro Limited, Jammu, India), it was found that 12 months after sealing the first permanent molar in 6-8 years old children the retention rate was 88% and 78%, respectively ($p>0.05$), the incidence of caries was 0% and 2% respectively ($p>0.05$). Also, no differences were found in the marginal discoloration of sealants [157].

In a study by Kuzmina I.N., 2011, the complete retention of the GIC (Ketac-Molar, 3M-ESPE) in the fissures of the first permanent molars after 3 years was 52.5%, partial retention was 25.0%, complete loss was 22.5% [35].

In primary molars, one year after fissure sealing with Clinpro XT Varnish (3M ESPE, USA), complete and partial material retention was detected in 70.3% and 18.5% cases respectively, complete loss and caries development was revealed in 11.2% and 4.7 % cases, respectively [25].

In a comparative study of the retention and anticaries efficiency of a high viscosity GIC (Ketac-Molar Easy Mix, 3 M ESPE, Seefeld, Germany) and a new moisture resistant composite fluoride-releasing sealant (Embrace WetBond, Pulpdent Corporation Watertown, Watertown, Massachusetts, United States), a modified Simonsen's criteria was used to evaluate the results. 12 months after fissure sealing of the first permanent molars in both groups, there was a high rate of caries incidence on the occlusal surface: 23.3% and 24.4% at partial sealant loss, 7.8% and 6.7% at complete sealant loss, respectively ($p>0.05$). The authors explain the high incidence of caries by the fact that the study participants had poor oral hygiene and lived in poor families [126]. In another randomized trial the superiority in moisture-resistant composite fluoride-releasing sealant (Embrace WetBond) over conventional sealant (Helioseal) was found in terms of retention and caries [140]. However, compared to a sealant containing amorphous calcium phosphate (Aegis™), a moisture-resistant fluoride-releasing composite

(Embrace WetBond) showed inferior results in both retention and efficiency in caries prevention [140,141].

Comparing the two sealants it was found that after 6 months Clinpro™ 3M™ ESPE™ performed better than Ultra XT Hydro seal in retention (59.0% versus 27.3%) [162]. Another study showed better retention of the hydrophilic material UltraSeal XT® compared to Clinpro™ 3M™ ESPE™, however, the caries-preventive effect of these materials was the same [180]. The use of an erbium laser did not improve the retention of the hydrophilic sealant, compared with the traditional pre-etching of the enamel with 37% phosphoric acid, the complete material retention in 12 months after fissures sealing in the first permanent molars in children aged 7-11 years was 59.1% and 72.7 %, respectively, $p>0.05$ [204].

The use of a laser for treatment of fissures of permanent molars and premolars before sealing did not reveal any advantages: the complete retention of the Clinpro Sealant material with preliminary acid etching after 24 months was 85.7%, and laser treatment it was 83.9% [133]. Similar data are given in the studies of other authors [208].

Kuznetsova E.A., 2011, applied the treatment of fissures of the second permanent molars with ozone before sealing with a traditional composite sealant (Fissurit). The use of this method improved the retention of the material: after 6 months, the sealant was preserved in 92% cases, without the ozone use in 80% cases, caries developed in 2% of cases only in the group where ozone was not used [30]. Chebakova T.I. et al., 2021, reports good results of using ozone before sealing the fissures of the first permanent molars. However, the analysis of the data presented by the authors did not reveal statistically significant differences between the increase in caries after 24 months, depending on the implementation of fissure sealing: the increase in caries was 0.78 ± 0.21 in the prophylactic group and 1.18 ± 0.36 in the comparison group, $p>0.05$ [85].

It is noted that it is important to completely seal all fissures, since in incompletely sealed areas the caries risk increases. Likar Ostrc L. et al., 2020, examined 8-year-old children and assessed the condition of the fissures of the first permanent molars as sealed, incompletely sealed and not sealed. After 4 years, 81.2%, 71.4% and 69.4% of the teeth,

respectively, remained free from caries. The authors emphasize that it is necessary to restore the sealing coating immediately after its partial loss [151].

The need to replace the sealant due to the development of caries under the preventive coating was found in 12-year-old children in 48% of sealed teeth, in 15-year-olds in 76% ones. The authors consider that this is due to the unreasonable expansion of indications for fissure sealing and violations of the technology of the sealing procedure [73].

Ramesh H et al., 2020, in a systematic review, showed the inconsistency of data on the results of fissure sealing with traditional composite sealants and flowable composites: some authors found better retention for sealants, others found it for flowable composites, and still others found no significant differences [181]. Another review showed that after one year, the best retention was found in flowable composites compared to traditional sealants, however, after 2 years these differences leveled out [195]. According to Chabadel O. et al., 2021, the use of sealant for fissure sealing of primary molars in 90 3-7-year-old children (split-mouth design) after 2 years showed a high rate of complete and partial sealant loss (22.7% and 32.0%, respectively) and showed no difference in caries development between sealed and non-sealed molars [112].

A high clinical and economic efficiency of sealing the first permanent molars in children has been noted [49,87]. However, studies to evaluate the clinical and economic efficiency of the use of various materials for fissure sealing in primary and permanent teeth have not been conducted.

Thus, the presented data confirm the relevance of the problem of fissure sealing of primary and permanent teeth in children and substantiate the chosen topic of the dissertation research.

CHAPTER 2. MATERIAL AND METHODS OF THE RESEARCH

2.1. Design and stages of the study

The study was conducted in 5 stages, the study design is shown in Figure 1.

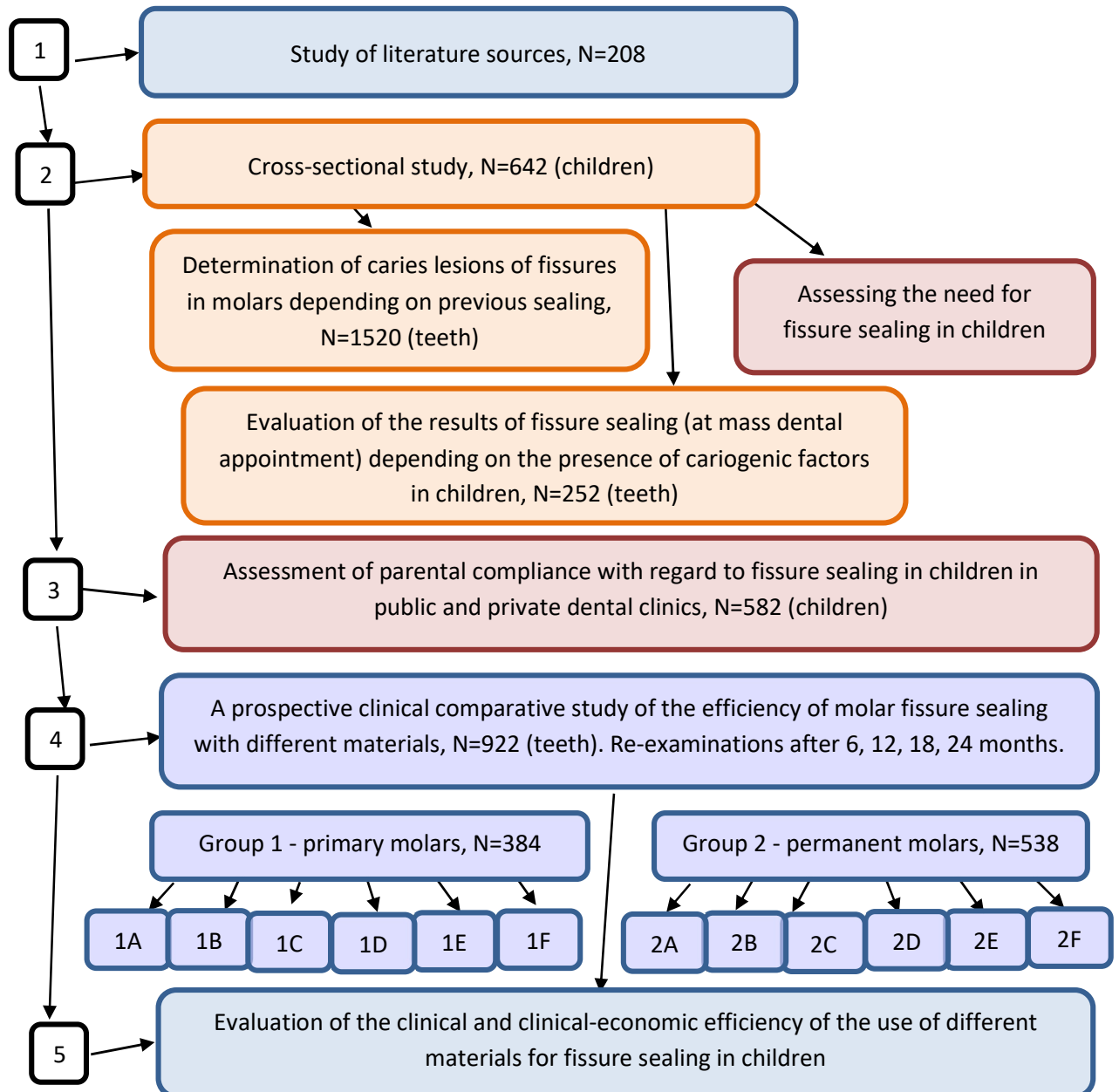


Figure 1 – Study design

The study was approved by the local ethics committee. Written voluntary informed consent was obtained from the parents of the children for the participation of children in the study.

At the first stage of the research, a study of literature sources (n=208) on the problem under study was carried out. Based on the analysis of current information, the state of the problem of fissure sealing in primary and permanent teeth in children was assessed, unresolved issues were identified, and the relevance of the research topic was confirmed.

At the second stage, a cross-sectional study was performed and standard dental examination of 642 children aged 1-12 years was done. The occlusal surface of primary and permanent molars was assessed to determine the fissure sealing need for children.

Depending on the previous (at a mass dental appointment) fissure sealing, the caries indicators were assessed in 704 primary molars in 98 children aged 6 years and in 816 permanent molars in 102 children aged 12 years (1520 teeth in total). Also, the influence of some cariogenic factors on the sealant's retention and the caries development after the loss of the sealants was evaluated in 252 permanent molars in 63 children.

The parents of the children who needed fissure sealing were explained the importance of this preventive procedure for the children. The assessment of parents' compliance with regard to the implementation of the dentist's recommendations on fissure sealing in the children was carried out at the next – the third stage of the study. For this purpose, 582 children who needed fissure sealing (according to the initial examination) were re-examined after 3 months.

At the fourth stage of the study, a randomized prospective comparative clinical study of the efficiency of fissure sealing with various materials was carried out. 240 children aged 2-12 years participated in the study and fissure sealing was applied in 922 molars: the group 1 included 384 primary molars; the group 2 included 538 permanent molars. Six subgroups were formed in each group depending on using material (GICs, chemical and light curing sealants, self-etching self-adhesive flowable composite). Repeated examinations of the children were carried out after 6, 12, 18 and 24 months. During re-examinations, the retention of the sealants and the presence/absence of caries

lesions of the sealed tooth surface were assessed. The results of fissure sealing in primary and permanent molars were studied depending on the type of material used.

The fifth stage included statistical processing of the data using Excel programs, determination of the clinical and clinical-economic efficiency of the use of various materials for sealing primary and permanent teeth in the children.

2.2. Research methods

Methods of dental examination of children

Dental examination of the children was carried out in accordance with the recommendations of the national guidelines "Pediatric therapeutic dentistry" (M., GEOTAR-Media, 2017). To register carious lesions of the teeth, the indexes recommended by WHO were used: the dmf index for primary teeth (d – carious, f – filled, m – prematurely extracted primary teeth) and the DMF index for permanent teeth (D – carious, F – filled, M – missed teeth). The intensity of caries of primary and permanent teeth, the intensity of caries of molars in children of different ages were determined. If a filling and a carious cavity were found in the tooth, the tooth was considered carious.

When teeth with sealed fissures were identified, the retention of the sealants was assessed according to the criteria "complete retention", "partial retention", "complete loss".

The state of oral hygiene was recorded using index of E.M. Kuzmina in the children under 3 years old, using index of Yu.A. Fedorov and V.V. Volodkina in 4-6-year-olds, and using a simplified oral hygiene index (OHI-S, J.C. Greene, J.R. Vermillion) in 7-12-year-olds. According to the indices, oral hygiene level in the children was determined as good, satisfactory, unsatisfactory (poor and very poor in accordance with the Fedorov-Volodkina index).

Based on the data of the dental examination and the study of the medical records of the children, caries development in primary and permanent molars was assessed depending on the previous fissure sealing.

Assessing the condition of dental fissures and the need for fissure sealing in children

Dental fissures were assessed visually and using careful probing with a blunt-tip probe, three types of fissures were distinguished in accordance with the classification of the Department of Pediatric Dentistry of the Volgograd State Medical University: Type 1 was considered as open fissures with matte enamel edges (low-mineralized enamel of erupting teeth or enamel demineralization of long-erupted teeth); Type 2 was considered as open fissures, intact enamel, normal enamel color; Type 3 was considered as closed fissures (enamel in the fissure area had a normal color, or was pigmented, or had signs of demineralization). To clarify the condition of tooth fissures, after professional cleaning of the teeth, the ICDAS-II (International Caries Detection and Assessment System) classification and the laser fluorescence method (DiagnoDent pen device, Kavo, Germany) were used. ICDAS-II code 0 and laser fluorescence values 0-12 corresponded to healthy enamel, codes 1-2 and values 13-24 corresponded to initial caries (enamel demineralization). Code 3 according to ICDAS-II reflected the formation of carious enamel defects, codes 4-6 reflected damage to the dentin. Laser fluorescence values of more than 24 corresponded to dentin demineralization.

An individual plan for the prevention and treatment of identified dental diseases was made for each child; the plan was brought to the attention of the parents. Non-invasive dental fissure sealing was recommended for the children with open fissures of types 1 and 2 in primary and permanent molars, ICDAS-II codes 0-2, laser fluorescence values 0-23.

Assessment of parental compliance with regard to fissure sealing in children

After 3 months, 582 children who need fissure sealing in primary and permanent molars were re-examined (374 and 208 children in public and permanent dental clinics respectively). The number (%) of the parents who followed the recommendation of a

pediatric dentist regarding the fissure sealing in their children was assessed (the children had sealed molar fissures at re-examination).

Method for assessing dental caries in children depending on fissure sealing (at a mass dental appointment)

After a dental examination of the children and a study of medical documentation (outpatient card of a dental patient, form 043/y), the prevalence and intensity of caries of primary and permanent molars were determined depending on the fissure sealing carried out earlier in these teeth. To these purposes, 704 primary molars in 88 children aged 6 years and 816 permanent molars in 102 children aged 12 years were examined. The prevalence and intensity of caries (dmf, DMF), the number of the molars with sealed fissures per one examined were analyzed, the correlation was determined between the number of molars with sealed fissures and with carious lesions.

Method for assessing the influence of cariogenic factors on the results of fissure sealing in children at a mass dental appointment

The study was conducted in 63 children aged 8-12 years, who had 252 permanent molars with sealants which were applied in dental clinics 2-3 years ago. The retention of the sealants and caries development after its loss were assessed depending on the presence of the following cariogenic factors: frequency of tooth brushing, fluoride toothpaste use, frequency of intake of sugary foods and drinks. The data on these factors was obtained by interviewing the children.

The frequencies of the complete retention, partial and complete loss of the sealants, development of caries, relative risk (RR) of sealants loss and caries development were determined depending on the presence of the cariogenic factors.

A similar study with regard to primary teeth was not conducted due to the low frequency of using the method of fissure sealing in primary teeth in children at a mass dental appointment.

Methodology for conducting a randomized prospective clinical trial

To evaluate the effectiveness of various materials for fissure sealing in primary and permanent teeth, a randomized prospective clinical trial was conducted using the split-mouth method.

The criteria for inclusion of children in the study:

- age 2-12 years;
- the presence of primary or permanent molars in which it is necessary to seal the fissures (ICDAS-II codes 0-2, laser fluorescence values 0-23);
- the first and second groups of somatic health;
- the presence of written informed voluntary consent of parents for the participation of the children in the study.

The criteria for not including children in the study:

- age under 2 and over 12 years;
- identification of ICDAS-II codes 3-6 during examination of fissures of molars, laser fluorescence value >23;
- children of 3-5 general health groups;
- children from socially unprotected groups (orphans, disabled children, etc.);
- lack of voluntary informed consent of parents for the participation of the child in the study.

The criteria for the exclusion of the children from the study: refusal of the child or his parents to continue participation at any stage of the study; absence of the child for the scheduled examination.

To conduct the study, children were stratified by age and 2 groups were formed: the children aged 2-4 years who underwent fissure sealing in primary molars were included in the 1st group; the children aged 5-12 years who underwent fissure sealing in permanent molars were included in the 2nd group. Molar fissure sealants were randomly performed in each group using different materials.

In primary molars the following materials were applied:

- glass ionomer cements: subgroup 1A – GIC-A – "Polyacrylin", TechnoDent, Russia (n=107), subgroup 1B – GIC-B – "Fuji-9", GC, Japan (n=112), Fig. 2;
- composite sealants: subgroup 1C – sealant-C – chemical curing sealant "Fissil-S", Stomadent, Russia (n=43); subgroup 1D – sealant-D – light curing sealant "Fissulight", VladMiVa, Russia (n=37), Fig. 3;

- self-etching self-adhesive flowable composite: subgroup 1E – SSFC-E – material "Constic", DMG, Germany (n=37); subgroup 1F – SSFC-F – material "Constic" with the preliminary use of a self-etching adhesive (n=48), Fig. 4.



Figure 2 – Glass ionomer cements used in the study



Figure 3 – Composite sealants used in the study



Figure 4 – Self-etching self-adhesive flowable composite, self-etching adhesive used in the study

Similar materials were used in permanent molars: GIC-A in the subgroup 2A (n=70) and GIC-B in the subgroup 2B (n=97); sealant-C in the subgroup 2C (n=101) and sealant-D in the subgroup 2D (n=98); SSFC-E in the subgroup 2E (n=94) and SSFC-F in the subgroup 2F (n=78).

All materials were used according to the manufacturer's instructions. Professional teeth cleaning was carried out before the procedure. During the fissure sealing the working field was isolated from the oral fluid with dental cotton rolls. Repeated examinations of the children were carried out after 6, 12, 18 and 24 months.

Criteria for evaluating the efficiency of fissure sealing

After 6, 12, 18 and 24 months, the retention of the sealant was evaluated in the children according to the following criteria:

- complete retention – the material covers all fissures without marginal leakage;
- partial retention – the material does not cover all the fissures or the marginal fit of the sealant is broken;
- complete loss – loss of sealant, sealant material was not visually and tactilely detected in the fissures.

Sealant retention was considered a surrogate point for assessing the efficiency of dental fissure sealing. The final precise efficiency of molar fissure sealing was considered to be the absence of caries on the occlusal surface, regardless of the retention or loss of the sealant. At each re-examination of children, the presence or absence of carious lesions on the occlusal surface of molars with sealed fissures was recorded.

During the study, the principles of bioethics were maintained: if a complete loss of the sealant was noted, the fissures were resealed, the tooth was excluded from further observation.

For a comprehensive assessment of the clinical efficiency of dental fissure sealing in children using various materials, an integral rank assessment (IRA) was used. The IRA criterion for each material was calculated by the formula: $R+P+F$, where R is the rank assessment of the frequency of 24-month retention (complete or partial) of the material, the first rank was assigned to the highest value of the indicator; P is the rank assessment of the frequency of complete retention of the sealant, the first rank was assigned to the highest value of the indicator; F is the rank assessment of the frequency of development of fissure caries, the first rank was assigned to the lowest value of the indicator. The IRA criteria were calculated separately for primary and permanent teeth. According to the

integral rank assessment, the material that had the first rank according to the IRA criterion was considered the most clinically effective.

Method for determining the clinical and economic efficiency of fissure sealing

The clinical and economic efficiency of fissure sealing was determined according to the CER (Cost-Effectiveness Ratio, profitability ratio) and ICER (Incremental Cost-Effectiveness Ratio, efficiency increase ratio) criteria, depending on use of various materials in primary and permanent teeth.

The CER criterion was determined by the formula: $CER = A/B$, where A is the cost of the fissure sealing material, B is the clinical efficiency of fissure sealing with this material use. We calculated the average cost of packing materials used for fissure sealing on February 03, 2022, according to the price lists of companies selling dental materials. Then, the material consumption for fissure sealing of one primary and permanent tooth was determined according to the data of the laboratory study. Experimental weighing was carried out on high-precision laboratory electronic scales GW6202-FF. Serial number: 121852368. Year of issue: 2011. Included in the State Register of Measuring Instruments. Registration number 38369-08. Certificate of verification (attestation): No. S-BI / 08-04-2021 / 56094262.

The method for determining the weight of the GIC for fissure sealing of one tooth was as follows: first, a sheet for the material mixing was weighed, then the required amount of powder was poured, and the re-weighing was carried out (Fig. 5), the difference between the data of the first and second weighing was the weight of the powder.

To make sure that the dose of GIC powder was chosen correctly, after weighing, the material was mixed and fissures were sealed on the extracted tooth. The study was carried out separately for primary and permanent molars. The procedures were repeated three times each, and the average value of the amount of GIC powder needed to seal the fissures of one primary and one permanent molar was determined. Similarly, the average amount of chemically cured composite sealant needed to seal the fissures of one primary and one permanent molar was determined.

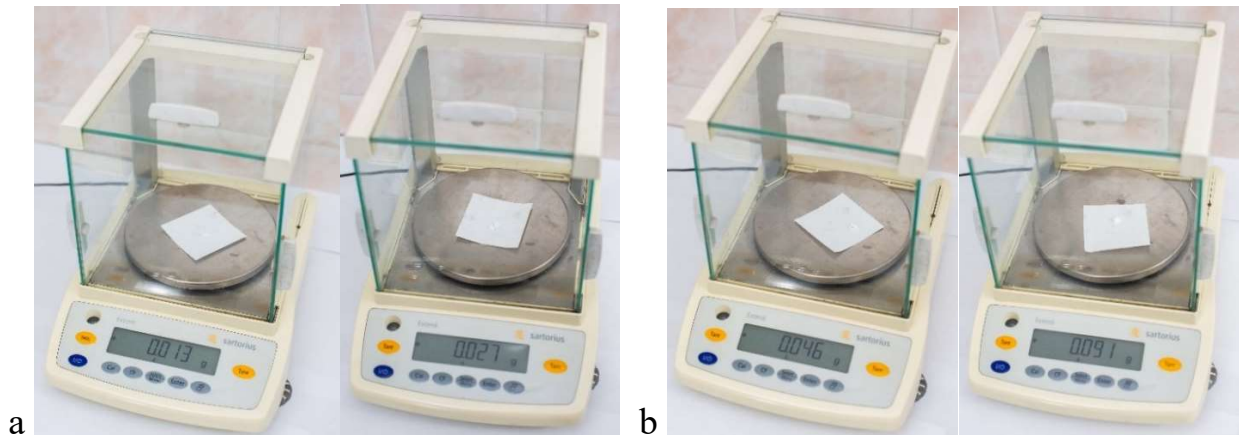


Figure 5 – Weighing before and after preparing the GIC powder for fissure sealing primary (a) and permanent (b) molars

The method for determining the weight of the light-curing composite sealant and the SSFC material required for fissure sealing one tooth was as follows: the syringe with the test material was weighed before and after fissure sealing (on the extracted tooth), and the difference in weights was determined. The procedure was performed three times, separately for primary and permanent teeth, the average value of the amount of material needed to seal the fissures of one primary and one permanent molar was determined (Fig. 6).

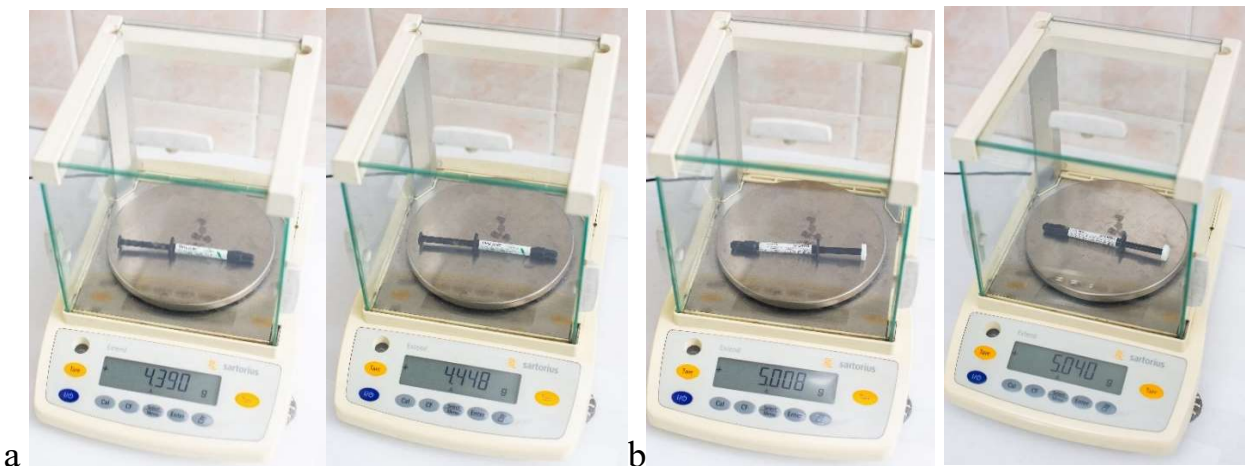


Figure 6 – Weighing materials before and after fissure sealing primary (a) and permanent (b) teeth

The cost of material for sealing fissures of one tooth (A) was calculated by the formula: $A = (C / K) \times D$, where C is the average cost of packing the material (in rubles), K is the amount of material in the package (in grams), D is the weight of the material for sealing fissures of one tooth, determined in the laboratory study. Calculations were performed separately for primary and permanent teeth.

When calculating the CER criterion, the unit of clinical efficiency was taken as the number (%) of teeth in which carious lesions did not develop after fissure sealing within 24 months of observation, in relation to the total number of teeth with sealed fissures.

The ICER criterion was calculated by the formula: $ICER = (A-E)/(F-G)$, where A is the cost of one material, E is the cost of the compared material, F is the clinical efficiency of one material, G is the clinical efficiency of the compared material. The ICER criterion reflected the need for additional costs to increase the clinical efficiency of dental fissure sealing by one percent when using a clinically more effective material, compared with the material that had the highest clinical and economic efficiency according to the CER criterion.

Statistical research methods

Statistical data processing was carried out using Excel and MedCalc programs. Descriptive statistics methods were used, proportions (%), 95% Confidence Interval (CI), mean values and standard errors of means ($M \pm m$), median (Me) and mode (Mo) were calculated. Comparative evaluation of the data obtained was carried out using criteria of Student (t), Fisher (F), χ^2 (chi-square test), McNemar test. The p-value <0.05 was taken as the threshold level of significance. The relative risk (RR) of sealant loss and development of fissure caries after sealing was determined depending on the presence of cariogenic factors. Correlation dependencies (r) between indicators were determined using nonparametric Pearson's test. Statistical processing and comparative analysis of the data obtained formed the basis of the substantiated conclusions and recommendations.

CHAPTER 3. THE RESULTS OF A CROSS-SECTIONAL STUDY

3.1. Children's need for molar fissure sealing

An inverse age-related dynamic of the need for fissure sealing in primary molars was revealed due to the age-related increase in the prevalence and intensity of caries in primary teeth in children (Fig. 7) [91].

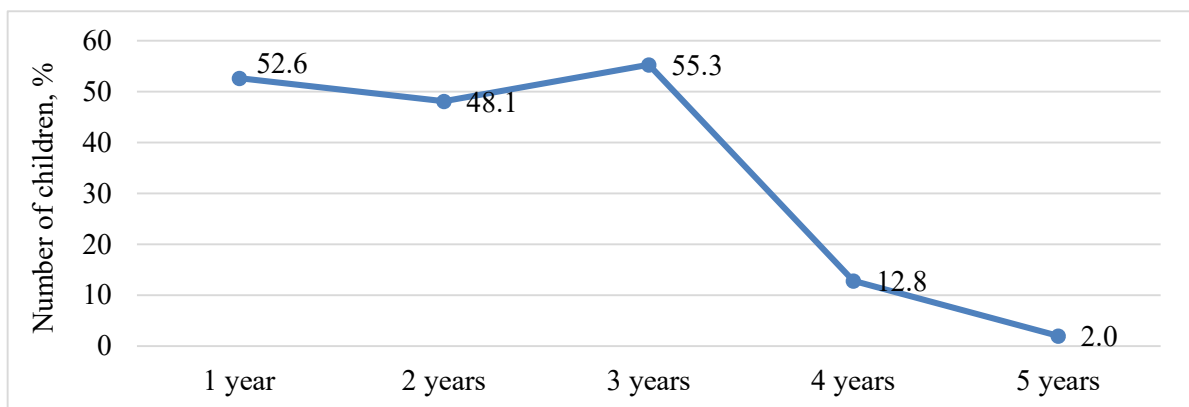


Figure 7 – The children's need (%) for fissure sealing in primary molars

The greatest need for fissure sealing in the first molar was found in children aged 1 year (52.6%, 95% CI 39.6-65.6%). As a rule, this procedure was needed in the children who had carious lesions of the primary incisors on the upper jaw (Fig. 8). It was noted that fissure sealing was most often needed for two molars (Me=2, Mo=2).

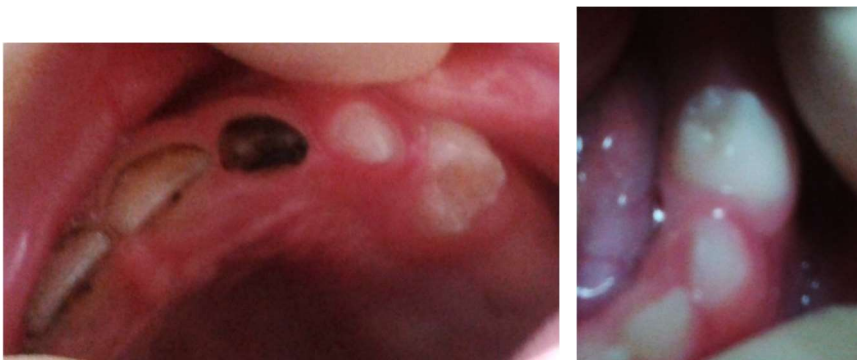


Figure 8 – The child aged 1 year 10 months; caries of the primary incisors on the upper jaw, sealing the fissures of the primary first molars is necessary

The need for fissure sealing in the second primary molars was most often detected in the children aged 2-3 years regardless of maxillary incisors caries (Fig. 9). The need for fissure sealing in the first and second primary molars was 48.1% (95% CI 34.8-61.5%) and 55.3% (95% CI 44.1-66.4%) in the children aged 2 and 3 years respectively. The children most often had four teeth for fissure sealing (Me=4, Mo=4).

In general, the need for fissure sealing in primary molars in young children (1-3-year-olds) was 51.2% (95% CI 45.2-59.6%) on average (the children most often had 4 teeth for fissure sealing).



Figure 9 – The child aged 3 years 4 months; fissure sealing in the second primary molars on the lower jaw is necessary

In the children aged 4-5 years, most primary molars were affected by caries: they had carious cavities at the level of dentin or were filled (Fig. 10).



Figure 10 – The child aged 4 years and 3 months; a typical clinical picture: all primary molars have fillings or carious cavities; the child does not need fissure sealing

Therefore, the need for fissure sealing in the molars decreased to 12.8% (95% CI 3.2-22.3%) and 2.0% (95% CI 0.0-4.8%) in the children aged 4 and 5 years respectively. Most often the children had only one tooth for fissure sealing (Me=1, Mo=1).

The eruption of permanent teeth in children begins at the age of 5-6 years. The need of the 5-year-olds for fissure sealing of the first permanent molars was 6.1% (95% CI -0.6-12.8%) only, however it acutely increased by 85.7% (95% CI 75.9-95.5%) at the age of 6 years. The children most often had two teeth for fissure sealing (Me=2, Mo=2), Fig. 11, 12. It should be noted that in the children aged 5-6 years with fully erupted first permanent molars, the need for fissure sealing was 100%.



Figure 11 – The child aged 5.5 years; fissure sealing is required in an erupting maxillary first permanent molar

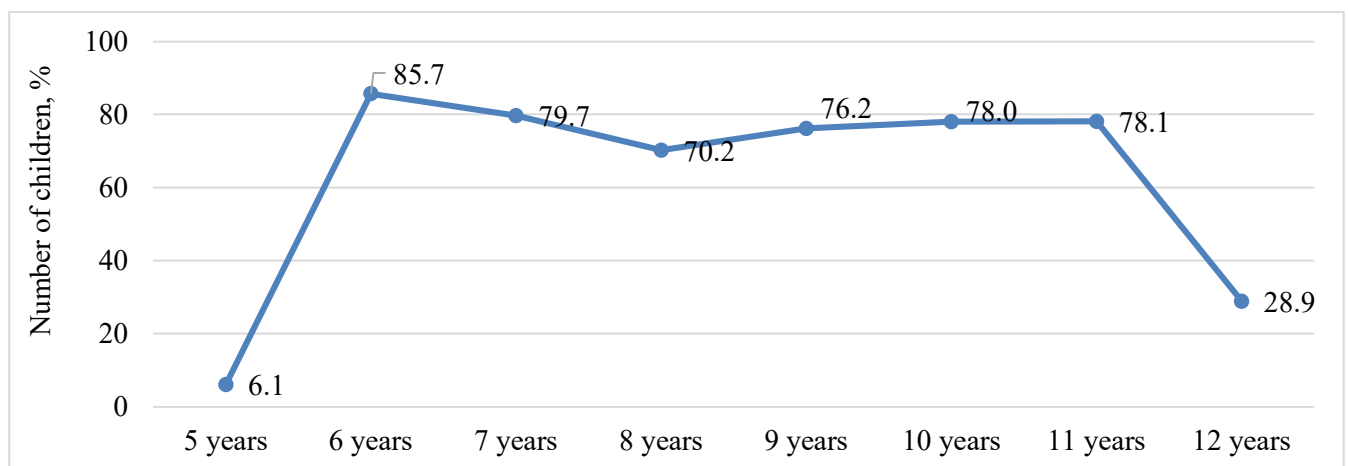


Figure 12 – The need (%) of the children for fissure sealing in the permanent molars

At the age of 7 and 8 years the fissures of the first permanent teeth in children were often sealed or affected by caries or filled (Fig. 13). However, the need for fissure sealing in the first permanent molars remained high: 79.7% (95% CI 69.8-89.5%) and 70.2%

(95% CI 58.3-82.1%), respectively. At the age of 7 and 8 years the children most often had 3 (Me=3, Mo=3) and 2 teeth (Me=2, Mo=2) for fissure sealing, respectively.

The eruption of the second permanent molars was noted in the children from the age of 9 years, therefore, the need for fissure sealing in the permanent molars remained at a high level (76-78%, 95% CI 63.3-89.1%) in 9-11-year-olds. Most often, the children had two teeth for fissure sealing (Me=2, Mo=2). In 12-year-olds the need for fissure sealing in the permanent molars decreased to 28.9% (95% CI 18.7-39.1%). Fissure sealing was most often needed only for one tooth (Me=1, Mo=1) because of many children had the permanent molars which were either affected by caries or filled or had already sealed fissures (Fig. 14).



Figure 13 – The child aged 8 years; the first permanent molars have fillings on the occlusal surface



Figure 14 – The child aged 12 years; the first permanent molar is filled, in the second permanent molar the fissures are previously sealed

Thus, fissure sealing in the first primary molars was mainly needed for the children at the age of one year, in the second primary molars it was needed for the children aged 2-3 years. At preschool age, the need for fissure sealing in the primary molars was negligible. Fissure sealing in the first permanent molars was mainly needed for the

children aged 6-8 years, in the second permanent molars it was needed for the children aged 9-11 years. In 12-year-olds the need for fissure sealants was significantly reduced. The data obtained can be used in planning community programs for the caries prevention in children.

3.2. The consent of the parents to fissure sealing in their children

The importance of preventive fissure sealing procedure for maintaining healthy teeth in children was explained to the parents. In 3 months after the initial appointment and identifying the need for the children to seal the fissures of the primary and/or permanent teeth, the compliance of the parents in following the recommendations of a dentist regarding this preventive procedure in the children was assessed.

The compliance of the parents on the issue of fissure sealing in the primary molars in young children was low. In a private dental clinic, only every fourth (25.0%, 95% CI 12.2-37.8%) child received the necessary preventive procedure, the majority (75.0%, 95% CI 62.2-87.8%) of the parents did not agree to seal the fissures of their children's primary molars [91]. In the state children's dental clinic, the compliance of the parents with regard to fissure sealing in the primary teeth in young children was slightly higher than in the private dental clinic: 44.9% (95% CI 31.0-58.8) parents agreed to the preventive procedure, 55.1% (95% CI 41.2-69.0%) refused (Table 1).

The parents' agreement with primary molar fissure sealing in preschoolers was 31.2% (95% CI 15.2-47.3%) in the non-state dental organization and 37.8% (95% CI 23.6-51.9%) in the state one, their disagreement was 68.8% (95% CI 52.7-84.8%) and 62.2% (95% CI 48.1-76.4%), respectively.

Thus, in general, the consent to fissure sealing in the primary molars in the children aged 1-5 years was more often given by the parents in the state dental organization than in the non-state one: 41.5% (95% CI 31.5-51.5%) and 27.6% (95% CI 17.6-37.7%), respectively, $p > 0.05$.

Table 1 – Parental consent for primary molar fissure sealing in their children

Age, years	Dental clinic					
	state			non-state		
	Fissure sealing in children			Fissure sealing in children		
	needed for	sealing was provided		needed for	sealing was provided	
	N	N	% (95% CI)	N	N	% (95% CI)
1-3	49	22	44.9 (31.0-58.8)	44	11	25.0 (12.2-37.8)
4-5	45	17	37.8 (23.6-51.9)	32	10	31.2 (15.2-47.3)
Total	94	39	41.5 (31.5-51.5)	76	21	27.6 (17.6-37.7)

The data obtained confirm the lack of the parents' awareness about the importance of preventing caries by sealing the fissures of primary molars and the low activity of dentists in relation to this preventive procedure in children. Our data are consistent with the results of an epidemiological survey of the child population in the Volgograd region, according to which sealed fissures of primary molars were found in 0.3% of three-year-old and 25.1% of six-year-old children [54].

The compliance of the parents regarding the sealing of fissures of permanent molars in their children in the private dental clinic was also low (Table 2). In the private dental clinic, the consents to the sealing of permanent molar fissures were given by 28.2% (95% CI 14.1-42.3%) parents of 5-6 years old children, by 27.3% (95% CI 14.1-40.4%) parents of 7-9-year-olds and 63.3% (95% CI 49.8-76.8%) parents of 10-12-year-olds, on average 40.9% (95% CI 32.5-49.3%). The majority (59.1%, 95% CI 50.7-67.5%) of the parents did not agree to have their children undergo this preventive procedure.

In the state dental organization, the parents agreed to carry out preventive sealing of fissures in permanent molars more often than in a non-state one. The consent with fissure sealing in permanent molars in their children was given by 32.6% (95% CI 22.8-42.3%) parents of 5-6-year-olds, 66.3% (95% CI 56.8-75.8%) parents of 7-9-year-olds and 82,3% (95% CI 74.7-89.9%) parents of 10-12-year-olds, on average 61.1% (95% CI 55.4-66.8%); 38.9% (95% CI 33,2-44,6%) parents did not agree to this preventive procedure for their children.

Table 2 – Parental consent for permanent molar fissure sealing in children

Age, years	Dental clinic					
	state			non-state		
	Fissure sealing in children			Fissure sealing in children		
	needed for	sealing was provided		needed for	sealing was provided	
	N	N	% (95% CI)	N	N	% (95% CI)
5-6	89	29	32.6 (22.8-42.3)	39	11	28.2 (14.1-42.3)
7-9	95	63	66.3 (56.8-75.8)*	44	12	27.3 (14.1-40.4)*
10-12	96	79	82.3 (74.7-89.9)	49	31	63.3 (49.8-76.8)
Total	280	171	61.1 (55.4-66.8)*	132	54	40.9 (32.5-49.3)*

*Significance of differences, $p < 0.05$, between indicators in state and non-state dental clinics

In the state dental clinic, fissure sealing in children can be done free of charge for parents, at the expense of the Territorial Fund of Compulsory Medical Insurance (TFCMI). The parents' refusal of this procedure can be explained, on the one hand, by the low level of sanitary culture of the parents on preventive dentistry and their disbelief in the effectiveness of "free procedures", on the other hand, by the lack of dentists and dental hygienists' activity to provide fissure sealing in children in school and outpatient dental offices. In non-state dental organizations, the main reason for parents' refusal to seal the fissures of primary and permanent molars in their children was the high cost of the preventive procedure.

Apparently, the parents' refusal of preventive procedures in children is one of the reasons for the high need for the treatment of caries in primary and permanent molars in the child population of the Volgograd region.

A comparative analysis of the data obtained showed that the parents played more attention to caring for their children's permanent teeth than the health of primary teeth, and they gave preference to preventive procedures in state dental clinics.

At the same time, despite the high level of the parental consent with fissure sealing in permanent molars in the children in the state dental clinics, the frequency of the

detection of the permanent teeth with sealed fissures in children (according to an epidemiological dental survey of the population of the Volgograd region) remains low: 18.4% in 6-year-olds, 44.5% in 12-year-olds and 49.4% in 15-year-olds [54].

Thus, the data obtained substantiate, on the one hand, the need to strengthen educational work among the population, on the other hand, to increase the preventive activity of dentists and the introduction of state caries prevention programs, including the method of molar fissure sealing.

3.3. Evaluation of dental caries in children depending on previously performed fissure sealing

The comparison of the data from a cross-sectional examination of the children and the information from medical records made it possible to establish differences between the condition of the teeth depending on the sealing of tooth fissures at a mass dental appointment. In the children aged 6 years, who underwent dental fissure sealing a few years ago, on average, 0.89 ± 0.20 primary molars with sealed fissures per one child was detected. The prevalence of caries of the primary molars was 69.6% (95% CI 50.8-88.4%), the intensity of caries according to dmf was 2.56 ± 0.47 (Table 3).

In the children who did not undergo fissure sealing earlier, the prevalence of caries of the primary molars was 86.2% (95% CI 77.8-94.6%), the intensity of caries of the primary molars was 4.32 ± 0.34 according to dmf. The differences between the indicators in the children with and without previously performed fissure sealing in the primary teeth were statistically significant in relation to the intensity of caries of primary molars ($p < 0.001$). A weak negative correlation ($r = -0.36$, $p < 0,001$) was found between the number of the primary molars with sealed fissures and the number of the primary molars with carious lesions in the children.

Table 3 – The indexes of caries in primary molars in 6-year-old children depending on the previous fissure sealing

Molar fissure sealing	Prevalence of caries	Intensity of caries, dmf
	% (95% CI)	M±m
Was applied, N=23	69.6 (50.8-88.4)	2.56±0.47
Was not applied, N=65	86.2 (77.8-94.6)	4.32±0.34
Significance of the differences, p	>0.05	<0.001

Thus, the primary molar fissure sealing contributed to a decrease in the caries intensity and a clear trend towards a decrease in the prevalence of caries of primary molars in children. The more primary molars with sealed fissures a child had, the lower the number of teeth were affected by caries.

The study of similar indicators in relation to permanent teeth revealed even clearer relationships (Table 4). In 12-year-old children, fissures were sealed, on average, in 1.51 ± 0.19 first permanent molar, per child. The caries prevalence was 66.7% (95% CI 52.4-80.9%) in the first permanent molars in which fissure sealing was previously performed, the caries intensity was 1.17 ± 0.19 according to the DMF. In the children who did not undergo fissure sealing, the caries prevalence in the first permanent molars was 95.0% (95% CI 89.5-100%), DMF-index was 2.90 ± 0.38 . The differences between the prevalence and intensity of caries in the children with and without previous fissure sealing of the permanent teeth were statistically significant ($p < 0,001$).

The inverse correlation of the medium strength ($r = -0.69$, $p < 0,001$) was found between the numbers of the first permanent molars with sealed fissures and carious lesions. In other words, the more fissure-sealed first permanent molars a child had, the fewer teeth were with carious lesions.

Table 4 – The indexes of caries in the first permanent molars in the children aged 12 years depending on the previous fissure sealing

Molar fissure sealing	Prevalence of caries	Intensity of caries, DMF
	% (95% CI)	M±m
Was applied, N=42	66.7 (52.4-80.9)	1.17±0.19
Was not applied, N=60	95.0 (89.5-100)	2.90±0.38
Significance of the differences, p	<0.001	<0.001

Thus, sealing the fissures of the first permanent molars contributed to a decrease in the caries prevalence and intensity in children. At the same time, the number of identified primary and permanent molars with sealed fissures was small, so the reduction in the prevalence of caries in children was far from ideal. The findings highlight the importance of introducing fissure sealing programs in children.

3.4. The influence of the cariogenic factors on the long-term results of fissure sealing which was performed in children in dental clinics

When evaluating the results of fissure sealing at a mass dental appointment, depending on the cariogenic factors presence in the children, it was found that the sealant loss (complete or partial) occurred 3.8 times more often in the children who brushed their teeth less than twice a day, compared with those who did it twice daily: 58.7% (95% CI 51.1-65.3%) and 15.4% (95% CI 4.1-26.7%) respectively, $p<0.001$.

Also, in the children who brushed their teeth less than twice a day, after the loss of the sealants, fissure caries developed 2.3 times more often than in the children who brushed their teeth twice a day: 29.6% (95% CI 23.4-35.7%) and 12.8% (95% CI 2.3-23.3%), respectively, $p<0.05$ (Table 5).

The children who did not use fluoride toothpaste for toothbrushing were 3.5 times more likely to lose (completely or partially) the sealants than those who used fluoride toothpaste: 54.5% (95% CI 48.0-61.1%) and 15.6% (95% CI 3.0-28.2%), respectively, $p<0.001$.

The fissure caries development after the sealant loss in the children who did not use fluoride toothpaste was 2.9 times more common than in the children who used fluoride paste: 27.3% (95% CI 21.4-33.2%) and 9.4% (95% CI 0.0-19.5%), respectively, $p<0.05$.

Table 5 – The frequency of the complete loss of the sealants and caries development in the children depending on the presence of the cariogenic factors

Factor	Presence of a factor	Frequency (%) of total sealant loss		Frequency (%) of caries development	
		abs.	% (95% CI)	abs.	% (95% CI)
Toothbrushing twice a day	yes, N=39	6	15.4 (4.1-26.7)*	5	12.8 (2.3-23.3)**
	no, N=213	125	58.7 (51.1-65.3)*	63	29.6 (23.4-35.7)**
Fluoride toothpaste	yes, N=32	5	15.6 (3.0-28.2)*	3	9.4 (0.0-19.5)**
	no, N=220	120	54.5 (48.0-61.1)*	60	27.3 (21.4-33.2)**
Daily intake of sugary foods	yes, N=213	140	65.7 (59.3-72.1)*	79	37.1 (30.6-43.6)*
	no, N=38	3	7.9 (0.0-16.5)*	2	5.3 (0.0-12.4)*
Daily intake of sugary drinks	yes, N=216	94	43.5 (36.9-50.1)*	51	23.6 (17.9-29.3)
	no, N=36	4	11.1 (0.8-21.4)*	4	11.1 (0.8-21.4)

* $p<0.001$, ** $p<0.05$ – significance of the differences between the indicators of the presence and absence of the cariogenic factor

Daily consumption of sweet foods increased 8.3 times the frequency of the complete or partial loss of the sealants in the children, compared with those who did not

consume sweets every day: 65.7% (95% CI 59.3-72.1%) and 7.9% (95% CI 0.0-16.5%), respectively, $p < 0.001$.

Fissure caries, after the loss of the sealants, occurred in the children who consumed sweets daily, 7 times more often than in the children who did not consume sweets every day: 37.1% (95% CI 30.6-43.6%) and 5.3% (95% CI 0.0-12.4%), respectively, $p < 0.001$.

In the children who consumed sugary drinks daily, the incidence of the complete or partial loss of the sealants was 3.9 times higher than in the children who did not consume sugary drinks every day: 43.5% (95% CI 36.9-50.1%) and 11.1% (95% CI 0.8-21.4%), respectively, $p < 0.001$. After the loss of the sealants the incidence of caries in the children who consumed sugary drinks daily was 2.1 times higher than in the children who did not have such a habit: 23.6% (95% CI 17.9-29.3%) and 11.1% (95% CI 0.8-21.4%), respectively, $p > 0.05$.

The relative risk of fissure sealant loss was statistically significantly increased in the children in the presence of the cariogenic factors: toothbrushing less than twice a day (RR=2.0; $p < 0.001$), not using fluoride toothpaste for toothbrushing (RR=1.8; $p < 0.001$), daily consumption of sugary foods (RR=2.7; $p < 0.001$) and drinks (RR=1.2; $p < 0.001$).

The relative risk of caries development (after the loss of the sealant) statistically significantly increased in the children who had the following cariogenic factors: toothbrushing less than twice a day (RR=1.2; $p < 0.01$), not using fluoride toothpaste for toothbrushing (RR=1.2; $p < 0.01$), daily consumption of sugary foods (RR=1.5; $p < 0.001$) [90].

Thus, fissure sealing in permanent teeth at a mass dental appointment is effective in dental caries prevention in the children. However, long-term results of fissure sealing depend on the action of the cariogenic factors.

The risk of the sealants loss and caries development was significantly increased in the children who brushed their teeth less than twice a day, did not use fluoride toothpaste, consumed sugary foods and drinks daily. Therefore, the follow-ups, cariogenic factors elimination and dental caries resistance increase are necessary in order to prolong the caries preventive efficiency of fissure sealing in children.

CHAPTER 4. ASSESSMENT OF THE RESULTS OF THE USE OF DIFFERENT MATERIALS FOR FISSURE SEALING IN CHILDREN

4.1. The results of the use of glass ionomer cements (GICs) for non-invasive sealing of molar fissures in children

4.1.1. The results of GICs use in primary molars

The results in the subgroup 1A

The use of GIC-A for fissure sealing in primary molars was highly effective (Table 6). The complete retention of the material was detected in 57.0% (95% CI 47.6-66.4%) teeth after 6 months, 24.3% (95% CI 16.2-32.4%) teeth after 12 months, 4.7% (95% CI 0.7-8.7%) teeth after 18 months and 0.9% (95% CI 0.0-2.8%) teeth after 24 months, $p < 0.001$. The partial GIC-A retention rate increased from 43.0% (95% CI 33.6-52.4%) after 6 months to 79.4% (95% CI 71.8-87.1%) after 24 months, $p < 0.001$. The complete GIC-A loss was noted only after 18 and 24 months in 7.5% (95% CI 2.5-12.5%) and 12.1% (95% CI 6.0-18.3%) teeth, respectively, $p > 0.05$. After the complete or partial GIC-A loss carious lesions in the fissures were detected only after 18 and 24 months (1.9% each, 95% CI 0.0-4.4%).

In the children under 3 years of age, the complete and partial GIC-A retention was recorded slightly more often than in the children older than 3 years, however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$). The complete loss of the material in the children younger than 3 years was slightly less common than in the children older than 3 years (14.4% and 23.5%, $p > 0.05$). After the complete or partial GIC-A loss, carious lesions of the fissures of the primary molars occurred in the children younger than 3 years after 18 and 24 months in 2.2% and 1.1% cases, respectively (3.3% in total), in the

children older than 3 years it was only after 24 months (5.9% cases); the differences were not statistically significant ($p>0.05$).

Table 6 – The results of fissure sealing in primary molars in the subgroup 1A

Observation period	GIC-A retention (N=107)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	61	57.0 47.6-66.4	46	43.0 33.6-52.4	0	0.0 -	0	0.0 -
12 months	26	24.3 16.2-32.4	81	75.7 67.6-83,8	0	0.0 -	0	0.0 -
18 months	5	4.7 0.7-8.7	94	87.8 81.7-94.0	8	7.5 2.5-12.5	2	1.9 0.0-4.4
24 months	1	0.9 0.0-2.8	85	79.4 71.8-87.1	13	12.1 6.0-18.3	2	1.9 0.0-4.4
Total	1	0.9 0.0-2.8	85	79.4 71.8-87.1	21	19.6 12.1-27.1	4	3.8 1.4-7.3

There were no significant differences between the indicators (GIC-A retention and caries development) in the first and second primary molars. The complete GIC-A loss for the entire period of follow-ups in the first primary molars was recorded in 20.5% cases, in the second molars in 13.2% cases ($p>0.05$). After the complete or partial loss of the material carious lesions of the fissures were detected in the first and second molars in 2.6% and 4.4% cases, respectively ($p>0.05$).

Thus, the GIC-A retention (complete or partial) rate was 100% for 12 months, and decreased to 80.3% (95% CI 72.8-87.9%) after 24 months. The complete material loss was 19.6% (95% CI 12.1-27.1%) within 24 months, however, carious lesions were revealed in 3.8% (95% CI 1.4-7.3%) teeth only. There were no significant differences between the studied parameters in the first and second primary molars and those in the

children younger and older than 3 years. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 96.3% (95% CI 92.7-100%).

The results in the subgroup 1B

The high efficiency of using foreign-made GIC (GIC-B) for fissure sealing in primary molars in children was revealed, Table. 7.

Table 7 – The results of fissure sealing in primary molars in the subgroup 1B

Observation period	GIC-B retention (N=112)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss		abs.	%
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI		
6 months	65	58.0 48.9-67.2	47	42.0 32.8-51.1	0	0.0 -	0	0.0 -
12 months	43	38.4 29.4-47.4	69	61.6 52.6-70.6	0	0.0 -	0	0.0 -
18 months	17	15.2 8.5-21.8	88	78.6 71.0-86.2	7	6.2 1.8-10.7	2	1.8 0.0-4.2
24 months	9	8.0 3.0-13.1	85	75.9 68.0-83.8	11	9.8 4.3-15.3	1	0.9 0.0-2.6
Total	9	8.0 3.0-13.1	85	75.9 68.0-83.8	18	16.1 9.3-22.9	3	2.7 0.0-5.7

After 6 months, the complete retention of the material was detected in 58.0% (95% CI 48.9-67.2%) teeth, then its rate decreased to 38.4% (95% CI 29.4-47.4%) after 12 months and 15.2% (95% CI 8.5-21.8%) after 18 months, $p < 0.01$. The decrease in the indicator after 24 months was not statistically significant ($p > 0.05$) comparing to previous period. The partial GIC-B retention rate increased from 42.0% (95% CI 32.8-51.1%) after 6 months to 75.9% (95% CI 68.0-83.8%) after 24 months, $p < 0.001$. The complete GIC-B loss was revealed only after 18 and 24 months in 6.2% (95% CI 1.8-10.7%) and 9.8% (95% CI 4.3-15.3%) teeth, respectively, $p > 0.05$. After the complete GIC-B loss carious lesions were detected only after 18 and 24 months in 1.8% (95% CI 0.0-4.2%) and 0.9% (95% CI 0.0-2.6%) respectively, $p > 0.05$.

The GIC-B retention in the children under 3 years of age was significantly better than in the children over 3 years of age, the total number of the complete material loss was 5.4% and 26.3% cases, respectively ($p < 0.01$); however, there were no statistically significant differences between the incidence of carious lesions in fissures: 2.2% and 5.3% cases, respectively, $p > 0.05$.

In the first and second primary molars the retention of the material was approximately the same, the total number of the complete GIC-B loss was 7.7% and 10.0%, respectively ($p > 0.05$). After the complete or partial loss of the material, carious lesions developed in the first and second molars in 3.8% and 1.7% cases, respectively ($p > 0.05$).

Thus, the GIC-B retention (complete or partial) rate was 100% for 12 months, and decreased to 83.9% (95% CI 77.1-90.7%) after 24 months. The complete material loss was 16.1% (95% CI 9.3-22.9%) within 24 months, however, carious lesions were revealed in 2.7% (95% CI 0.0-5.7%) teeth only. There were no significant differences between the studied parameters in the first and second primary molars, and also between frequency of caries development in the children younger and older than 3 years. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 97.3% (95% CI 94.3-100%).

Comparative evaluation of the results in the subgroups 1A and 1B

A comparative analysis of the use of two GICs in children for sealing fissures of primary molars (the subgroups 1A and 1B) showed that in the first 12 months both materials were completely or partially preserved in 100% cases, then the retention rate decreased to 92-93% after 18 months and 80-83% after 24 months. The frequency of the complete retention of the material in the subgroup 1B was slightly higher than in the subgroup 1A in all observation periods, however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$), Fig. 15.

The complete loss of the material in the subgroups 1A and 1B was noted in a small number of cases only after 18 and 24 months (Fig. 16). The number of the complete material loss in the subgroup 1A was greater than in the subgroup 1B (19.6% and 16.1%, respectively, $p > 0.05$). The frequency of fissure caries in the subgroup 1A was slightly

higher than in the subgroup 1B (3.8% and 2.7%, respectively). However, the differences were not statistically significant ($p>0.05$).

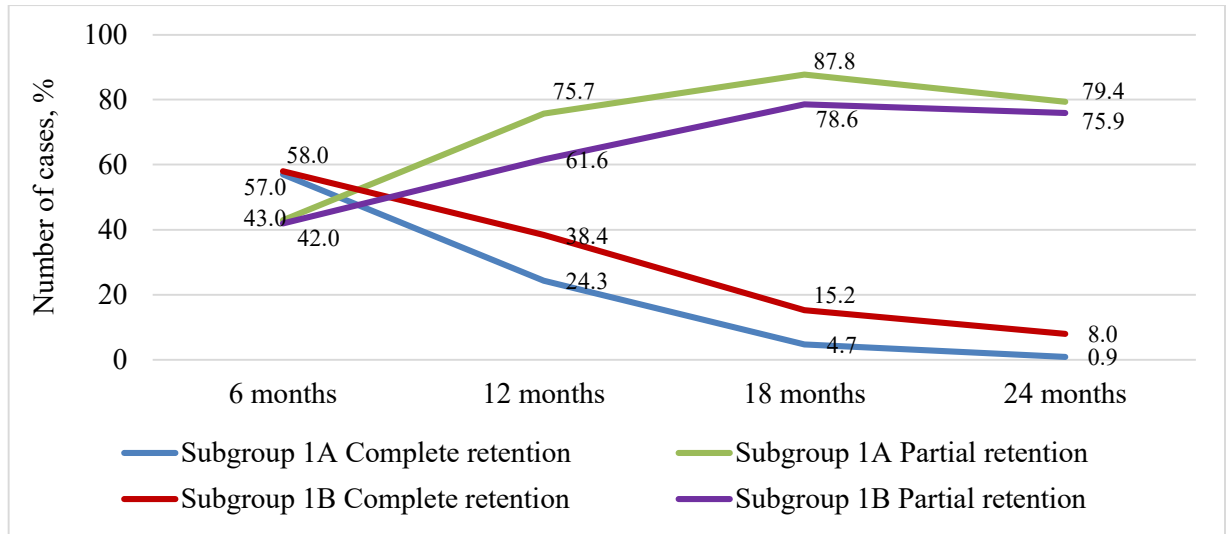


Figure 15 – The dynamics of the GICs retention in the subgroups 1A and 1B

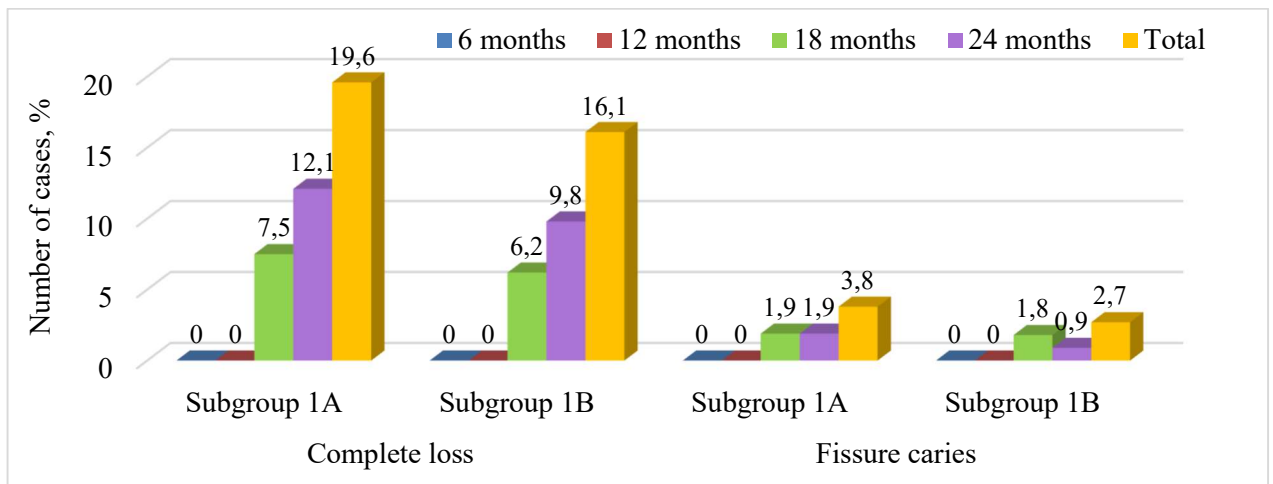


Figure 16 – The dynamics of the complete GICs loss and fissure caries development in primary molars in the subgroups 1A and 1B

In both subgroups, there was a tendency for better retention of the material and lower fissure caries incidence in the children under 3 years of age than in the children over 3 years of age (Fig. 17); the difference was statistically significant in the subgroup 1B.

There were no general patterns in GICs retention and caries development in the first and second primary molars (Fig. 18). The retention rate was better in the second molars in the subgroup 1A, and in the first molars in the subgroup 1B; the frequency of fissure caries was higher in the second molars in the subgroup 1A and in the first molars in the subgroup 1B.

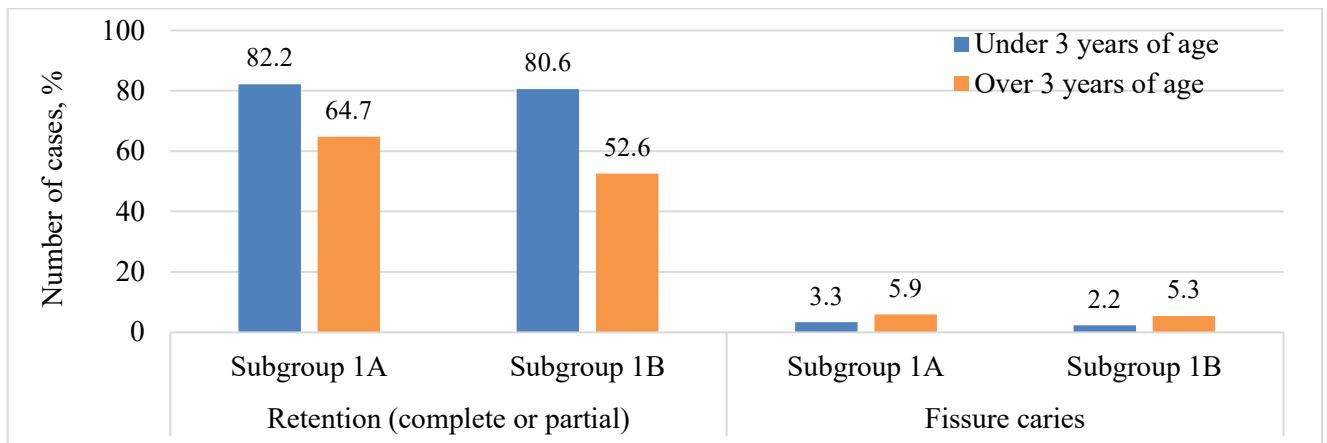


Figure 17 – The GICs retention and fissure caries development after 24 months in the children under and over 3 years of age in the subgroups 1A and 1B

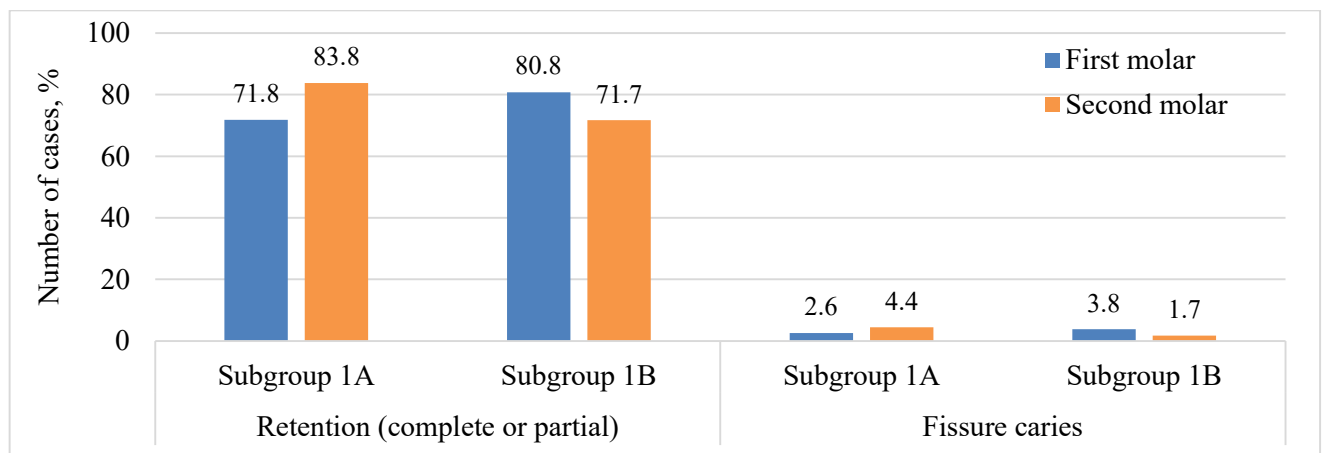


Figure 18 – The GICs retention and fissure caries development after 24 months in the first and second primary molars in the subgroups 1A and 1B

Thus, a high caries-prophylactic efficiency of using GICs, both domestic and foreign, for sealing fissures of the primary molars in the children was revealed [89]. After the loss of the material, fissure caries developed only after 18-24 months in less than 5% cases. The obtained data show that it is necessary to control the retention of the GIC-sealants in primary molars in children every 12 months.

The results of fissure sealing in primary molars in the subgroups 1A and 1B depending on the initial enamel status

The signs of initial carious lesions of enamel (according to the initial visual and instrumental examination and laser fluorescence indicators) were detected in the fissure area of 36.4% (95% CI 27.3-45.6%) primary molars in the subgroup 1A and in 29.5% (95% CI 21.0-37.9%) ones in the subgroup 1B. The results of fissure sealing in the molars

with or without signs of initial caries after 24 months were approximately the same (Table 8).

Table 8 – The results of primary molar fissure sealing after 24 months in the subgroups 1A and 1B depending on initial caries presence

Subgroup	Signs of initial caries	The GIC retention (%)			Caries development / progression (%)
		Complete retention	Partial retention	Complete loss	
1A	yes (N=39)	7.7	82.0	10.3	5.1
	no (N=68)	2.9	88.2	8.9	2.9
	<i>p</i>	<i>0.26</i>	<i>0.38</i>	<i>0.81</i>	<i>0.56</i>
1B	yes (N=33)	3.0	87.9	9.1	6.1
	no (N=79)	13.9	75.9	10.2	1.3
	<i>p</i>	<i>0.09</i>	<i>0.15</i>	<i>0.86</i>	<i>0.16</i>

After 24 months, in the subgroup 1A in the presence of signs of initial caries of fissures the complete GIC-A retention was registered in 7.7% cases, the partial retention was in 82.0% cases, the complete loss of the material was noted in 10.3% cases; in the absence of the initial caries signs there were 2.9%, 88.2%, and 8.9% cases, respectively. Within 24 months fissure carious lesions were detected in 2.9% cases in the molars with initially intact enamel; in the molars with initial fissure caries presence, the caries progression (cariou cavities) was registered in 5.1% cases. The differences between similar indicators were not significant statistically ($p>0.05$).

In the subgroup 1B, in the absence of signs of initial carious lesions of the fissures of primary molars, the complete GIC-B retention after 24 months was revealed in 13.9% cases, the partial retention was noted in 75.9% cases, the rate of the complete material loss was 10.2%, the caries development was revealed in 1.3% cases. In the presence of initial carious lesion, the complete material retention was detected in 3.0% cases, the partial retention was noted in 87.9 % cases, the rate of the complete material loss was 9.1%, the progression of the carious lesions (cariou cavities) was revealed in 6.1% cases. The differences between similar indicators were not significant statistically ($p>0.05$).

Thus, the results of non-invasive fissure sealing in the primary molars using GICs of domestic and foreign production did not depend on the initial status of the enamel [89]. Non-invasive fissure sealing with signs of an initial carious lesion was as highly effective as fissure sealing in intact primary molars: in the subgroup 1A – 94.9% and 97.1%, $p > 0.05$; 1B – 93.9% and 98.7%, respectively, $p > 0.05$. There were not statistically significant differences ($p > 0.05$) between the similar indicators of the subgroups 1A and 1B.

4.1.2. The results of GICs use in permanent molars

The results in the subgroup 2A

In permanent molars a high efficiency of fissure sealing with the GIC-A use was revealed during the entire follow-up period (Table 9). The complete GIC-A retention was 97.1% (95% CI 93.2-100%) after 6 months, 85.7% (95% CI 77.5-92.9%) after 12 months, 44.3% (95% CI 32.6-55.9%) after 18 months, 22.8% (95% CI 13.0-32.7%) after 24 months. The frequency of the partial retention increased from 2.9% (95% CI 0.0-6.7%) after 6 months to 58.6% (95% CI 47.0-70.1%) after 24 months ($p < 0.001$). The complete loss of the material was detected after 12 and 18 months in isolated cases (1.4%, 95% CI 0.0-4.2%; 2.9%, 95% CI 0.0-6.7%, respectively, $p > 0.05$) and after 24 months in 14.3% (95% CI 6.1-22.5%) cases. Fissure caries was registered after 24 months in one case (1.4%, 95% CI 0.0-4.2%).

In the first permanent molars the GIC-A retention (complete or partial) was better in the children aged 5-6 years than in the children aged of 7-8 years at all follow-up periods; however, the differences were statistically significant only after 24 months: 89.3% and 62.5%, respectively, $p < 0.05$ (Fig. 19). Carious lesions of fissures (after the GIC-A loss) were detected only in the children aged 5-6 years after 24 months (3.6% cases). The children aged 7-8 years did not have carious lesions, despite the higher

frequency of complete sealant loss, compared with 5-6-year-olds: 37.5% and 10.7%, respectively ($p<0.05$), Fig. 20.

Table 9 – The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroup 2A

Observation period	GIC-A retention (N=70)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	68	97.1 93.2-100	2	2.9 0.0-6.7	0	0.0 -	0	0.0 -
12 months	60	85.7 77.5-92.9	9	12.9 5.0-20.7	1	1.4 0.0-4.2	0	0.0 -
18 months	31	44.3 32.6-55.9	36	51.4 39.7-63.1	2	2.9 0.0-6.7	0	0.0 -
24 months	16	22.8 13.0-32.7	41	58.6 47.0-70.1	10	14.3 6.1-22.5	1	1.4 0.0-4.2
Total	16	22.8 13.0-32.7	41	58.6 47.0-70.1	13	18.6 9.5-27.7	1	1.4 0.0-4.2

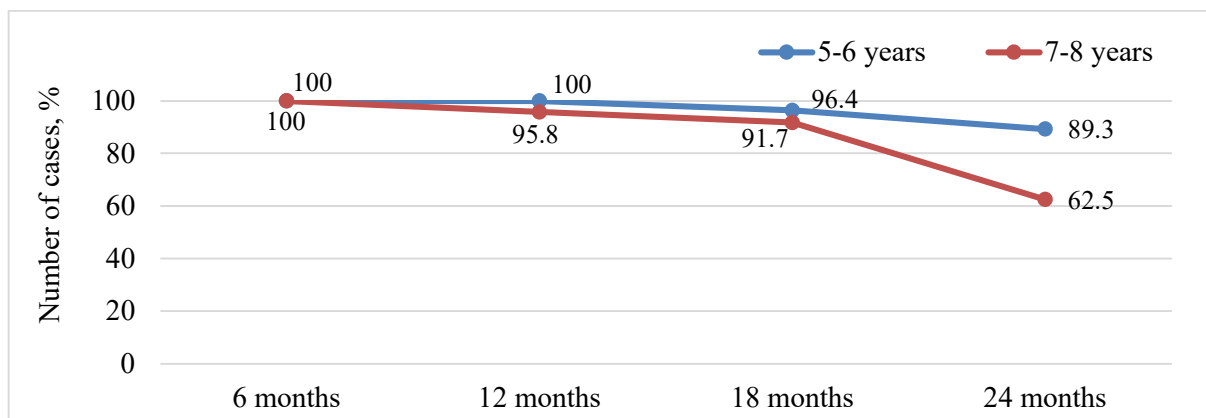


Figure 19 – The GIC-A retention (complete or partial) in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2A

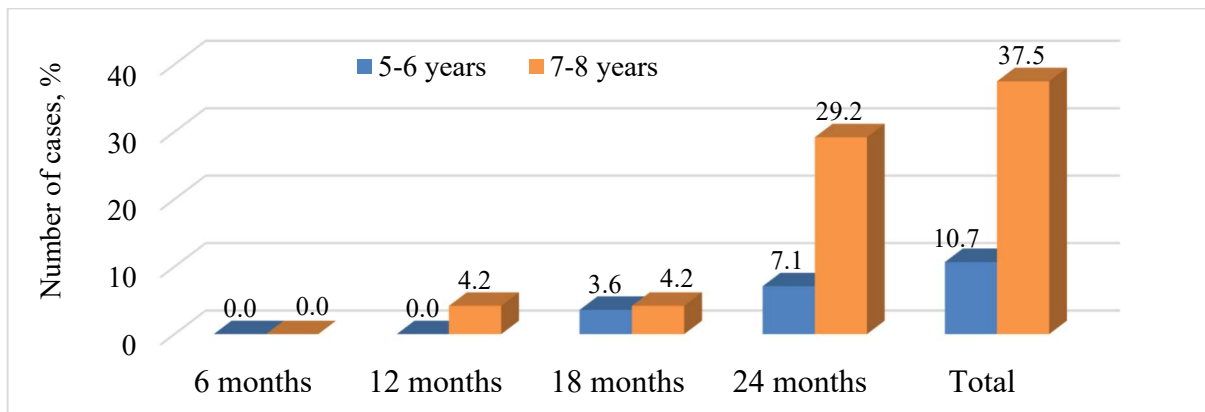


Figure 20 – The complete GIC-A loss in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2A

In the second permanent molars the GIC-A retention was 100% during 18 months of observation. After 24 months in the children aged 9-10 years the GIC-A retention was also 100%, in the children aged 11-12 years it decreased to 92.3% ($p > 0, 05$). No carious fissure lesions were found in the second permanent molars over 24 months, even after the complete loss of the material.

Thus, the GIC-A use in permanent molars was highly effective during the entire observation period. The retention of the material (complete or partial) was more than 95% within 18 months, and after 24 months decreased to 81.4% ($p < 0.001$). The total loss of the material over the entire period was 18.6% (95% CI 9.5-27.7%), the number of carious lesions was 1.4% (95% CI 0.0-4.2%). In the first permanent molars, the GIC-A retention for 24 months was better in the children aged 5-6 years than in 7-8-year-olds. However, caries developed after the complete GIC-A loss only in the children aged 5-6 years. In the second permanent molars the complete loss of the material was revealed only in the children aged 11-12 years, and there were no carious lesions of the fissures in the second molars. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 98.6% (95% CI 95.8-100%).

The results in the subgroup 2B

The GIC-B use for fissure sealing in permanent molars was highly effective during the entire follow-up period (Table 10). The complete retention of the sealants was 100% after 6 months, then its rate decreased to 91.8% (95% CI 86.3-97.2%) after 12 months, 67.0% (95% CI 57.6-76.4%) after 18 months, 42.3% (95% CI 32.4-52.1%) after 24

months. The partial retention of the material increased from 8.2% (95% CI 2.8-13.7%) after 12 months to 51.5% (95% CI 41.6-61.5%) after 24 months, $p < 0.001$. The complete GIC-B loss was detected in isolated cases after 18 and 24 months: 1.0% (95% CI 0.0-3.0%) and 5.2% (95% CI 0.7-9.5%), respectively, $p > 0.05$. The development of fissure caries was detected only after 24 months in one case (1.0%, 95% CI 0.0-3.0%).

Table 10 – The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroup 2B

Observation period	GIC-B retention (N=97)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	97	100 -	0	0.0 -	0	0.0 -	0	0.0 -
12 months	89	91.8 86.3-97.2	8	8.2 2.8-13.7	0	0.0 -	0	0.0 -
18 months	65	67.0 57.6-76.4	31	32.0 22.7-41.2	1	1.0 0.0-3.0	0	0.0 -
24 months	41	42.3 32.4-52.1	50	51.5 41.6-61.5	5	5.2 0.7-9.5	1	1.0 0.0-3.0
Total	41	42.3 32.4-52.1	50	51.5 41.6-61.5	6	6.2 1.4-11.0	1	1.0 0.0-3.0

In the first permanent molars the GIC-B retention in the children aged 5-6 years was slightly better than in the children aged 7-8 years, however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$), Fig. 21. After 24 months the complete GIC-B retention was 46.0% in 5-6-year-olds and 37.9% in 7-8-year-olds; the partial retention was 52.0% and 44.8%, the complete material loss was 2.0% and 17.2%, respectively. Carious lesions of fissures were not revealed in the children aged 5-6 years and it was revealed in 7-8-year-olds in 3.4% cases.

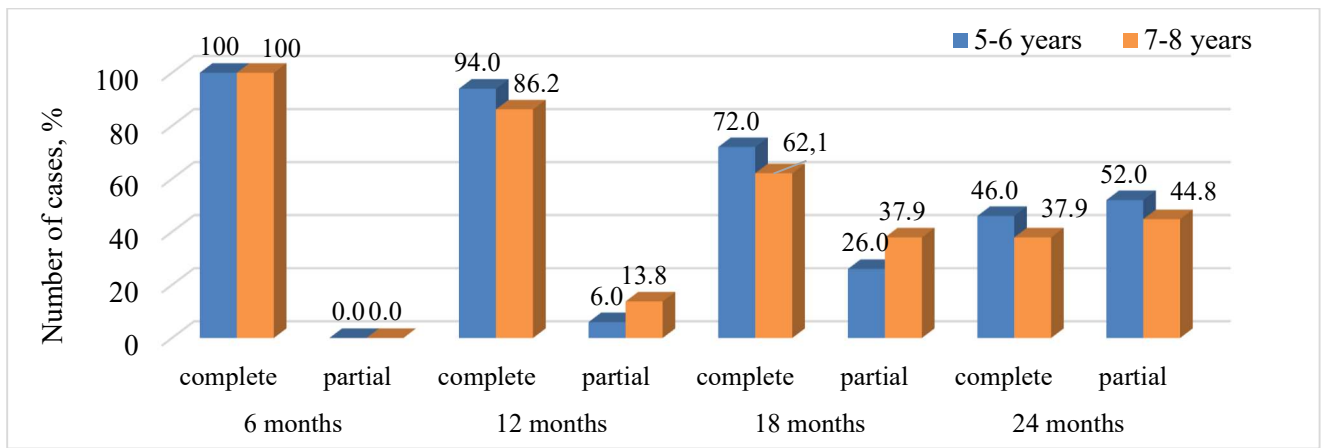


Figure 21 – The GIC-B retention (full or partial) in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2B

In the second permanent molars, the GIC-B retention in the children aged 9-10 years was slightly better than in the children aged 11-12 years with no statistically significant difference ($p>0.05$). After 24 months the complete retention of the material was detected in 50.0% and 35.9% cases, the partial retention was noted in 50.0% and 64.3% cases, respectively, $p>0.05$. There was no the complete loss of the material and cases of fissure caries in the second permanent molars (Fig. 22).

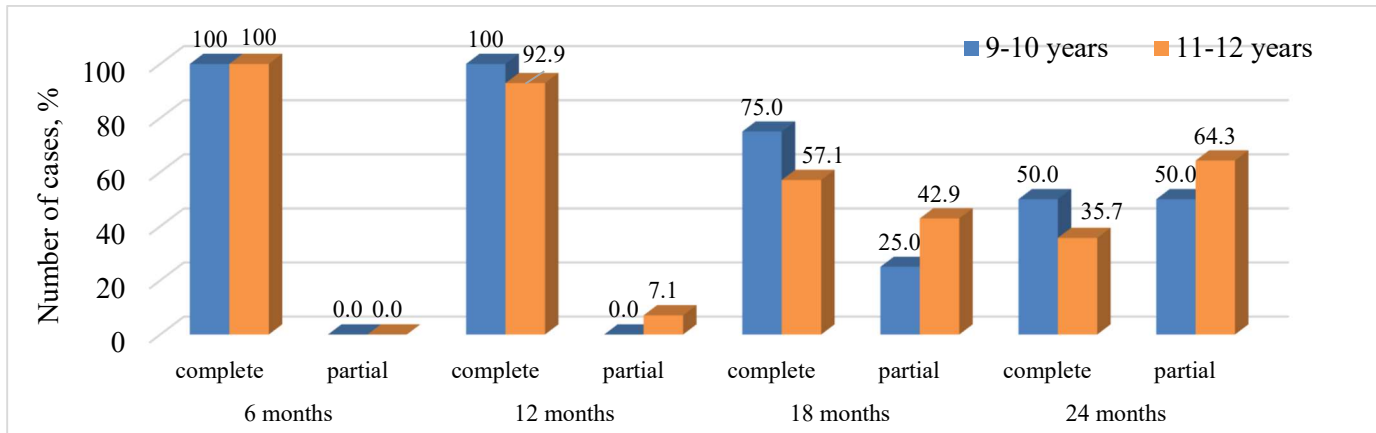


Figure 22 – The GIC-B retention (complete or partial) in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2B

Thus, fissure sealing of permanent molars in the subgroup 2B was highly effective throughout the entire observation period. The GIC-B retention (complete or partial) was 100% within 12 months, 99,0% (95% CI 97.0-100%) and 93,8% (95% CI 89.0-98.6%) after 18 and 24 months, respectively ($p>0.05$). The complete loss of the material and fissure caries occurred rare, a total of 6.2% (95% CI 1.4-11.0%) and 1.0% (95% CI 0.0-3.0%) cases, respectively. There was a tendency for better GIC-B retention in the first

permanent molars in the children aged 5-6 years (compared with 7-8-year-olds) and in the second permanent molars in the children aged 9-10 years (compared with 11-12-year-olds). The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 99.0% (95% CI 97.0-100%).

Comparative evaluation of the results of fissure sealing in permanent molars in the subgroups 2A and 2B

A comparative analysis of the results of fissure sealing in permanent molars showed that the GICs retention (total or partial) in the subgroups 2A and 2B was equally high (95-100%) during the first 18 months of follow-ups. After 24 months, the retention decreased more significantly in the subgroup 2A than in the subgroup 2B (81.4% and 93.8%, respectively, $p < 0.01$).

After 18 and 24 months, the complete retention of the material was more common in the subgroup 2B than in the subgroup 2A (Fig. 23).

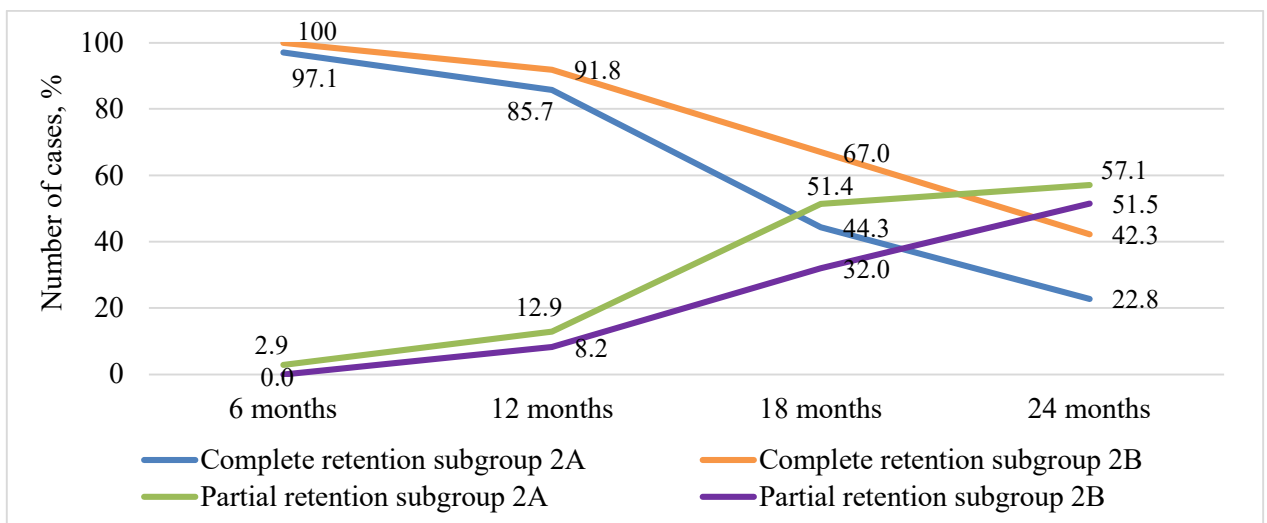


Figure 23 – Dynamics of the GICs retention in the subgroups 2A and 2B

In the first permanent molars in both subgroups the complete GICs loss in the children aged 5-6 years was significantly less common than in the children aged 7-8 years: in the subgroup 2A it was 10.7% and 37.5%, respectively ($p < 0.05$), in the subgroup 2B it was 2.0% and 17.2%, respectively ($p < 0.05$). In the children aged 5-6 years and 7-8 years the complete GICs loss was more often detected in the subgroup 2A than in the subgroup 2B, however, the differences between the subgroups were not statistically significant: 10.7% vs. 2.0% ($p > 0.05$) and 37.5% versus 17.2% ($p > 0.05$), Fig. 24. Fissure caries after the complete GICs loss in both subgroups was very rare: 1.4% and 1.0% cases in the

subgroup 2A and 2B, respectively, $p>0.05$. Carious lesions were detected only in the first permanent molars: in the subgroup 2A in children aged 5-6 years, in the subgroup 2B in children aged 7-8 years (3.6% and 3.4%, respectively, $p>0.05$).

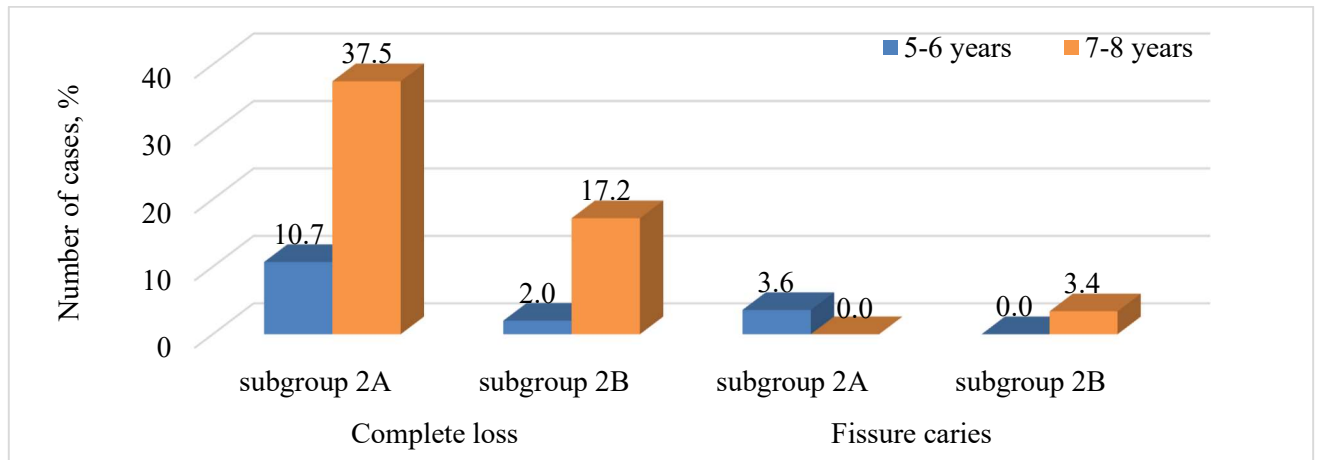


Figure 24 – The complete loss of the sealants and fissure caries in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroups 2A and 2B

In the second permanent molars the GICs retention was equally high in the subgroups 2A and 2B, with the complete loss of the material only after 24 months in 7.7% cases in the subgroup 2A. No carious lesions of the fissures of the second permanent molars were found in both groups.

Thus, the use of GICs of domestic and foreign production for fissure sealing in the permanent molars in the children had equally high anticaries efficiency [55]. Fissure caries after the complete GICs loss developed only after 24 months in less than 1.5% cases. Therefore, it is necessary to control the retention of the GIC-sealant in permanent molars every 18 months.

The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroups 2A and 2B depending on the initial enamel status

The signs of initial carious enamel lesions (according to the initial visual-instrumental examination and laser fluorescence indicators) were found in the fissure area in 35.7% (95% CI 22.5-46.9%) permanent molars in the subgroup 2A, and in 36.1% (95% CI 26.5-45.6%) ones in the subgroup 2B, $p>0,05$. In the subgroup 2A the results of fissure sealing after 24 months were slightly better in the absence of the signs of initial carious lesions of enamel than at its presence. However, the differences were not statistically significant: the complete GIC-A retention was detected in 28.9% and 12.0% cases,

$p > 0.05$; the partial retention in 64.0% and 55.6% cases, $p > 0.05$; the complete material loss in 15.5% and 24.0% cases, respectively, $p > 0.05$ (Table 11).

Table 11 – The results of permanent molar fissure sealing after 24 months in the subgroups 2A and 2B depending on initial caries presence

Subgroup	Signs of initial caries	The GIC retention (%)			Caries development / progression (%)
		Complete retention	Partial retention	Complete loss	
2A	yes (N=25)	12.0	64.0	24.0	4.0
	no (N=45)	28.9	55.6	15.5	0.0
	<i>p</i>	<i>0.11</i>	<i>0.50</i>	<i>0.38</i>	<i>0.18</i>
2B	yes (N=35)	25.7	62.9	11.4	2.9
	no (N=62)	51.6	45.2	3.2	0.0
	<i>p</i>	<i>0.01</i>	<i>0.10</i>	<i>0.11</i>	<i>0.18</i>

In the subgroup 2B the results of fissure sealing were also better in the absence of signs of initial caries than at its presence: the complete GICs retention of was 51.6% and 25.7%, $p < 0.05$; the partial retention was 45.2% and 62.9%, $p > 0.05$; the complete loss was 3.2% and 11.4%, respectively, $p > 0.05$.

Caries lesions were not detected in both groups within 24 months of follow-ups after fissure sealing in the cases with the initial absence of enamel caries signs. After sealing fissures with initial caries signs, the caries progression (cariou cavities) on the occlusal surface of the molars was detected in 4.0% cases in the subgroup 2A and in 3.2% cases in the subgroup 2B, $p > 0.05$.

Thus, the use of GICs of domestic and foreign production for non-invasive sealing of fissures with signs of initial caries in permanent molars in children is an effective measure of secondary prevention, since it allows to stop the progression of the carious process in at least 96% cases [55]. There were no statistically significant differences ($p > 0.05$) between the similar indicators of caries preventive efficiency in the subgroups 2A and 2B.

4.2. The results of the use of chemical and light curing composite sealants for molar fissure sealing in children

4.2.1. The results of the sealants use in primary molars

The results in the subgroup 1C

The results of using a chemically cured sealant (sealant-C) for sealing fissures of primary molars are presented in Table 12. The frequency of complete sealant-C retention decreased from 60.5% (95% CI 45.8-75.1%) after 6 months to 7.0% (95% CI 0.0-14.6%) after 24 months, $p < 0,001$. The partial retention of the material decreased from 34.9% (95% CI 20.6-49.1%) after 6 months to 9.3% (95% CI 0.6-18.0%) after 24 months, $p < 0.05$. The complete sealant-C loss was detected in all follow-up periods: in 4.6% (95% CI 0.0-10.9%), 30.2% (95% CI 16.5-44.0%), 34.9% (95% CI 20.6-49.1%) and 13.9% (95% CI 3.6-24.3%) teeth after 6, 12, 18 and 24 months, respectively. However, the fissure carious lesions were rarely diagnosed (only after 18 and 24 months of follow-ups in 2.3% cases each).

In the children under the age of 3 years the sealant-C loss was recorded slightly more often than in the children older than 3 years after 12 and 18 months, the number of the sealant-C loss during 24 months was 87.5% and 82.9%, respectively ($p > 0.05$). Carious lesions of the primary molar fissures after the sealant-C loss occurred only in the children under 3 years of age (12.5% after 18 months and 12.5% after 24 months, 25.0% cases in total); in the children older than 3 years no fissure caries was detected.

The sealant-C loss was more common in the first primary molars than in the second molars, in total 90.0% and 78.3%, respectively, over the 24-month; however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$). Carious lesions of fissures after the complete or partial sealant-C loss were detected only in the first primary molars: 5.0% cases each after 18 and 24 months, 10.0% cases in total. No carious fissure lesions were found in the second primary molars even after the loss of the sealant-C.

Table 12 – The results of fissure sealing in primary molars in the subgroup 1C

Observation period	Sealant-C retention (N=70)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	26	60.5 45.8-75.1	15	34.9 20.6-49.1	2	4.6 0.0-10.9	0	0.0 -
12 months	16	37.2 22.8-51.7	12	27.9 14.5-41.3	13	30.2 16.5-44.0	0	0.0 -
18 months	5	11.6 2.0-21.2	8	18.6 7.0-30.2	15	34.9 20.6-49.1	1	2.3 0.0-6.8
24 months	3	7.0 0.0-14.6	4	9.3 0.6-18.0	6	13.9 3.6-24.3	1	2.3 0.0-6.8
Total	3	7.0 0.0-14.6	4	9.3 0.6-18.0	36	83.7 72.7-94.8	2	4.6 0.0-10.9

Thus, in the most primary molars a good level of the sealant-C retention was noted during the first 6 months only, while after 12, 18 and 24 months there was a high level of the material loss. However, fissure caries was detected only after 18 and 24 months, in 4.6% (95% CI 0.0-10.9%) cases in total. There was a trend towards more frequent sealant-C loss in the first primary molars in the children under 3 years of age. Carious lesions of fissures were found only in the first primary molars in the children under 3 years. Therefore, the use of the sealant-C is preferable in the second primary molars in children older than 3 years than in the first molars in children under the age of 3 years, and the control of the sealant-C retention should be carried out every 12 months. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 95.3% (95% CI 89.0-100%).

The results in the subgroup 1D

The use of a light-curing sealant (sealant-D) in primary molars was not very effective (Table. 13). After 6 months, the complete retention of the material was noted in 2.7% (95% CI 0.0-7.9%) teeth, the partial retention was in 24.3% (95% CI 10.5-38.1%)

teeth. The complete sealant-D loss occurred in 73.0% (95% CI 58.7-87.3%) teeth after 6 months and in 100% teeth after 12 months. The carious lesions of the fissure area were detected in 2.7% (95% CI 0.0-7.9%) cases after 6 months, in 8.1% (95% CI 0.0-16.9%) cases after 12 months, in 5.4% each after 18 months and 24 months.

Table 13 – The results of fissure sealing in primary molars in the subgroup 1D

Observation period	Sealant-D retention (N=37)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	1	2.7 0.0-7.9	9	24.3 10.5-38.1	27	73.0 58.7-87.3	1	2.7 0.0-7.9
12 months	0	0.0 -	0	0.0 -	10	27.0 12.7-41.3	3	8.1 0.0-16.9
18 months	-	-	-	-	-	-	2	5.4 0.0-12.7
24 months	-	-	-	-	-	-	2	5.4 0.0-12.7
Total	0	0.0 -	0	0.0 -	37	100 -	8	21.6 8.4-34.9

In the children under the age of 3 years the sealant-D loss occurred faster than in the children older than 3 years: after 6 months the indicators were 88.9% and 64.3%, respectively, however, the differences were not statistically significant ($p>0.05$). The number of carious lesions that appeared within 24 months in the fissure area of the primary molars (after the complete or partial sealant-D loss) was approximately the same in the children under and over 3 years: 22.2% and 21.4%, respectively ($p>0.05$).

The frequency of the sealant-D loss after 6 months in the first primary molars was slightly higher than in the second molars (77.8% and 71.4%) without statistically significant differences ($p>0.05$); after 12 months there was the complete sealants-D loss in all the first and second molars. The incidence of fissure caries in the first and second

primary molars during 24 months of follow-ups was the same: 22.2% and 21.4%, respectively, $p>0.05$. However, carious lesions were detected in the first primary molars after 6 and 12 months, in the second molars after 12, 18 and 24 months (Fig. 25).

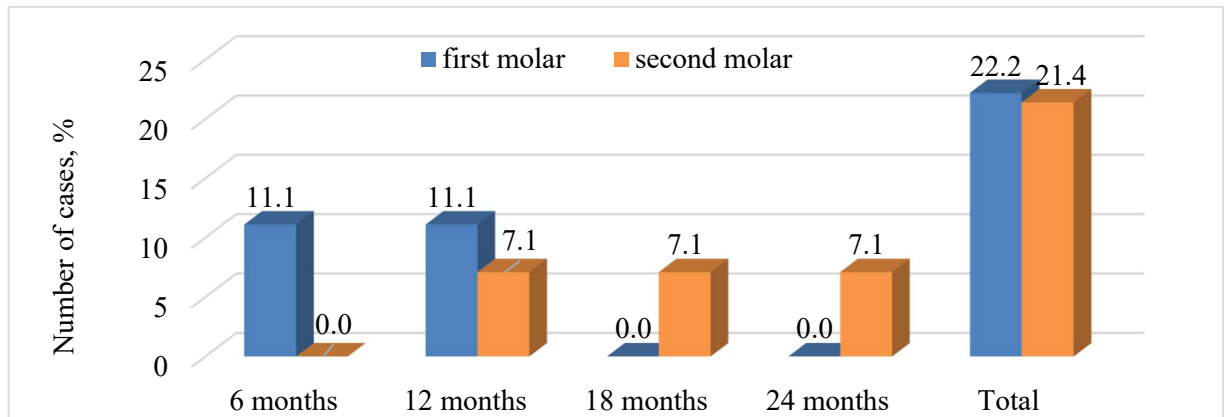


Figure 25 – The frequency of fissure caries development in the first and second primary molars in the subgroup 1D

Thus, a low level of the sealant-D retention in the fissures of the primary teeth in the children was revealed, as well as a tendency to increase the frequency of the material loss during the first 6 months in the first primary molars and in the children younger than 3 years. The frequency of caries development was 21.6% (95% CI 8.4-34.9%) within 24 months of observation, and it was the same in the children of different ages, in the first and second primary molars with a tendency of earlier caries development in the first molars. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 78.4% (95% CI 65.1-91.6%).

Analysis of the data obtained shows that the caries preventive efficiency of the sealant-D is most pronounced within 6 months, especially in the children over 3 years of age. Therefore, fissure sealing in primary molars with the sealant-D is only recommended for children older than 3 years with subsequent follow-ups every 3 months in order to identify and promptly replace the lost material.

Comparative evaluation of the results of fissure sealing in primary molars in the subgroups 1C and 1D

A comparative analysis of the use of chemical and light-cured composite sealants in children for sealing the fissures of primary molars showed that during all periods of observation the retention of the sealant-C was better than that of the sealant-D and the

loss of the sealant-D occurred much faster than the sealant-C. The differences between the indicators of the subgroups 1C and 1D were statistically significant ($p<0.05$) in relation to complete retention and complete loss of the sealants, Fig. 26.

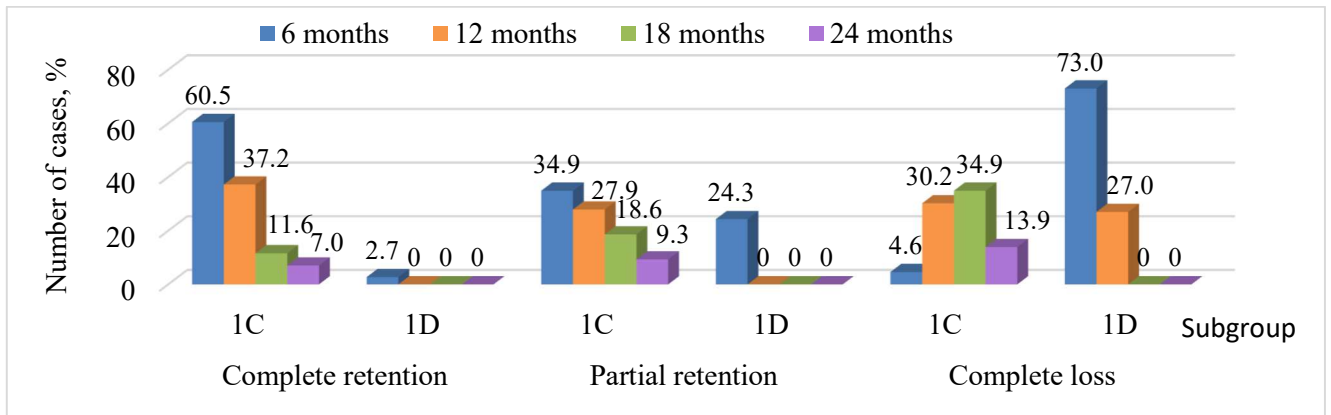


Figure 26 – The dynamics of the sealant retention in the subgroups 1C and 1D

The development of fissure caries after the sealant loss in the subgroup 1C was observed only after 18 and 24 months, in the subgroup 1D it was noted during all follow-up periods (Fig. 27). The total number of cases of fissure caries was significantly lower in the subgroup 1C than in the subgroup 1D: 4.6% and 21.6%, respectively ($p<0.05$).

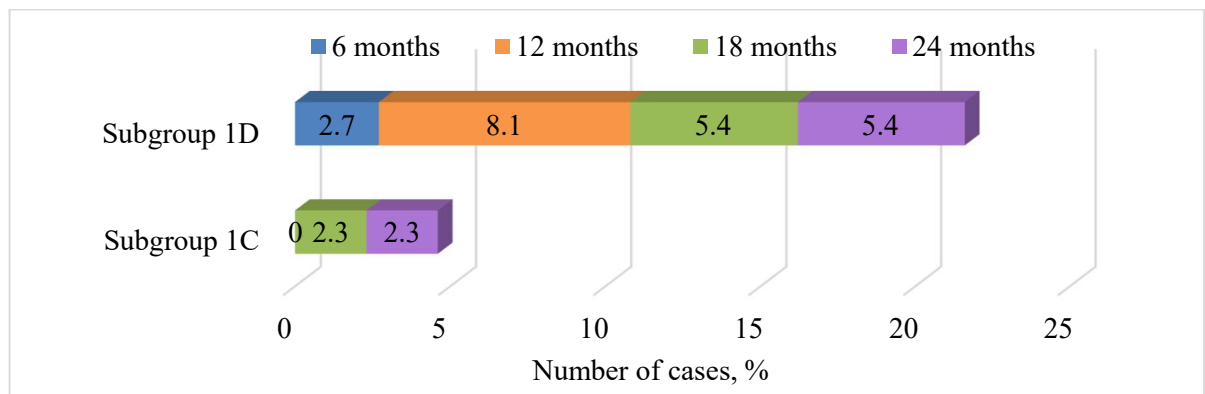


Figure 27 – The dynamics of fissure caries development in the primary molars in the subgroups 1C and 1D

Thus, the anticaries efficiency of using the chemical-cured composite sealant for sealing the fissures of the primary molars in the children was higher than that of the light-cured composite sealant: 95.4% in the subgroup 1C and 78.4% in the subgroup 1D ($p<0.05$) [92].

The results of fissure sealing in primary molars in the subgroups 1C and 1D depending on the initial enamel status

The signs of initial carious enamel lesion (according to the initial visual-instrumental examination and laser fluorescence indicators) were detected in the fissure area of 39.5% (95% CI 24.9-54.1%) primary molars in the subgroup 1C and in 40.5% (95% CI 24.7-56.4%) ones in the subgroup 1D, $p>0.05$. The results of fissure sealing in the molars with or without signs of initial caries after 24 months were approximately the same ($p>0.05$), Table 14.

In the subgroup 1C the complete sealant-C retention was 0.0% in the presence of the signs of initial caries of fissures and 11.5% in the absence of these signs; the partial retention was 11.8% and 7.8%, respectively; the complete sealant loss was 88.2% and 80.8%, respectively. In the cases of sealing fissures with intact enamel, carious lesions were not detected during 24 months. In the cases of the presence of initial carious lesions of the fissures, caries progression (carious cavities) in the molars were registered in 11.8% cases within 24 months of the follow-ups.

Table 14 – The results of primary molar fissure sealing after 24 months in the subgroups 1C and 1D depending on initial caries presence

Subgroup	Signs of initial caries	The sealant retention (%)			Caries development /progression (%)
		Complete retention	Partial retention	Complete loss	
1C	yes (N=17)	0.0	11.8	88.2	11.8
	no (N=26)	11.5	7.8	80.8	0.0
	<i>p</i>	<i>0.15</i>	<i>0.66</i>	<i>0.52</i>	<i>0.08</i>
1D	yes (N=15)	0.0	0.0	100	20.0
	no (N=22)	0.0	0.0	100	22.7
	<i>p</i>	-	-	-	<i>0.89</i>

In the subgroup 1D regardless of the presence or absence of the signs of initial fissure caries of the primary molars, the complete loss of all sealants was revealed after 24 months. After sealing the fissures with the absence of initial caries signs, 22.7% carious lesions were registered over the next 24 months. After sealing fissures with the

presence of initial caries signs, the progression of carious lesions (cariou cavities) was noted in 20.0% cases within 24 months. The differences between similar indicators were not statistically significant ($p>0.05$).

Thus, the results of noninvasive fissure sealing in primary molars had no statistically significant dependence on the initial enamel state in each subgroup. The efficiency of noninvasive sealing of primary molar fissures with signs of initial caries, as well as in teeth with intact enamel, was higher in the subgroup 1C than in the subgroup 1D: 88.2% vs. 79.3% ($p>0.05$), and 100% vs. 77.3%, respectively ($p<0.05$).

4.2.2. The results of the sealants use in permanent molars

The results in the subgroup 2C

The results of the use of the sealant-C for fissure sealing in permanent molars are presented in Table 15. The complete sealant-C retention gradually decreased from 87.1% (95% CI 80.6-93.7%) after 6 months to 69.3% (95% CI 60.3-78.3%) after 12 months, 37.6% (95% CI 28.2-47.1%) after 18 months and 18.8% (95% CI 11.2-26.4%) after 24 months. The partial retention of the material occurred with approximately the same frequency in all follow-up periods: from 10.9% (95% CI 4.8-17.0%) to 18.8% (95% CI 11.2-26.4%) cases, $p>0,05$. The complete sealant-C loss increased from 2.0% (95% CI %) cases after 6 months to 12.9% (95% CI %) cases after 12 months and 28.7% (95% CI %) cases after 18 months ($p<0,05$); then it slightly decreased to 21.8% (95% CI %) cases after 24 months. The frequency of fissure caries development increased from 3.0% (95% CI %) after 12 months to 9.9% (95% CI %) after 24 months, $p>0,05$.

In the first permanent molars during all follow-up periods the sealant-C retention was better in 5-6-year-old children than in 7-8-year-olds, the differences were statistically significant ($p<0.05$) after 18 and 24 months (Fig. 28).

Table 15 – The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroup 2C

Observation period	Sealant-C retention (N=101)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	88	87.1 80.6-93.7	11	10.9 4.8-17.0	2	2.0 0.0-4.7	0	0.0 -
12 months	70	69.3 60.3-78.3	16	15.8 8.7-23.0	13	12.9 6.3-19.4	3	3.0 0.0-6.3
18 months	38	37.6 28.2-47.1	19	18.8 11.2-26.4	29	28.7 19.9-37.5	1	1.0 0.0-2.9
24 months	19	18.8 11.2-26.4	16	15.8 8.7-23.0	22	21.8 13.7-29.8	10	9.9 4.1-15.7
Total	19	18.8 11.2-26.4	16	15.8 8.7-23.0	66	65.3 56.1-74.6	14	13.9 7.1-20.6

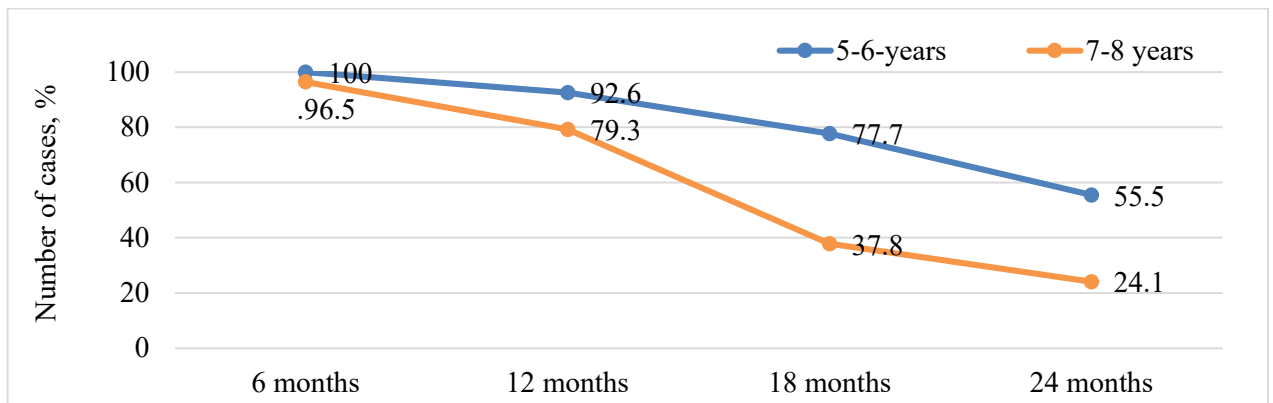


Figure 28 – The retention (complete or partial) of the sealants in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2C

The complete sealant-C loss in the first permanent molars in the children aged 5-6 years began after 12 months (7.4% cases) and increased to 14.8% after 18 months and 23.1% after 24 months. In the children aged 7-8 years the complete loss of the material was noted after 6 months (3.4% cases), then its rate increased to 17.2% after 12 months

and 41.4% after 18 months (Fig. 29). The differences between the indicators had statistical significance ($p < 0.05$) only after 18 months. Over the entire 24-month period the frequency of complete sealant-C loss was significantly lower in the children aged 5-6 years than in the children aged 7-8 years: 44.4% and 75.9%, respectively, $p < 0.05$.

In the children aged 5-6 years carious lesions of fissures (after the complete or partial sealant-C loss) were detected only after 18 and 24 months: 3.7% and 11.1% cases. In the children aged 7-8 years, despite the higher frequency of the complete loss of the material, carious lesions of fissures were registered in a small number (3.4%) of cases only after 12 months, Fig. 30.

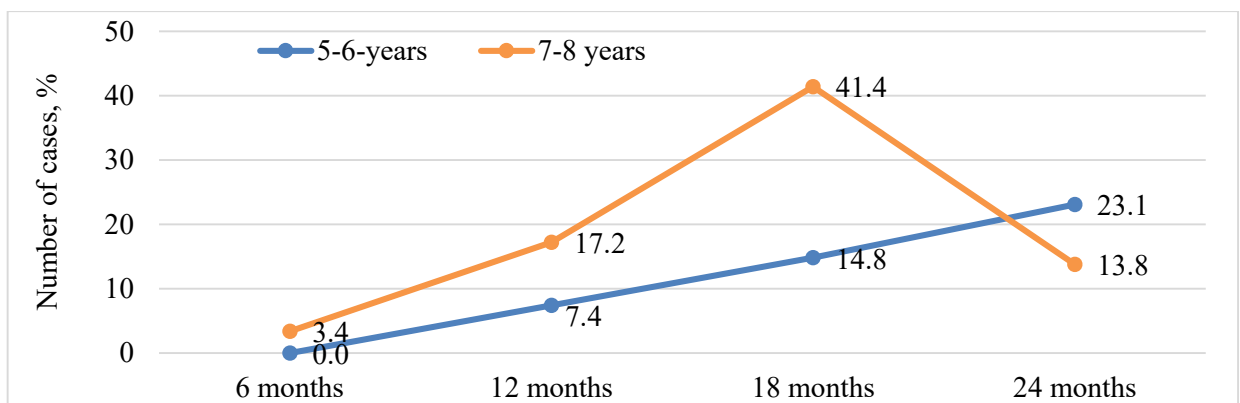


Figure 29 – The complete loss dynamics of the sealants in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2C

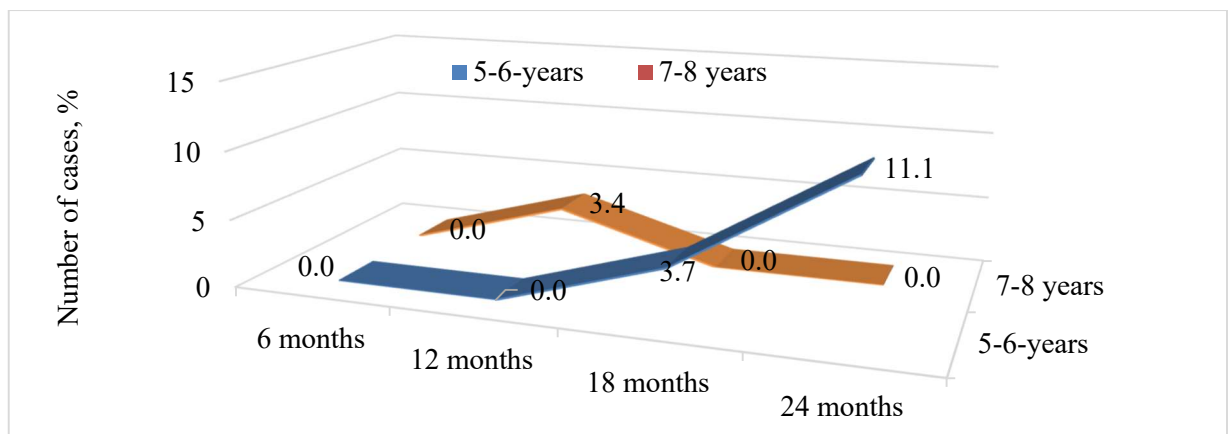


Figure 30 – Caries development dynamics in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2C

During the entire follow-up period the total number of cases of fissure caries was greater in 5-6-year-olds than in 7-8-year-olds: 14.8% and 3.4%, respectively; however, the differences were not significant statistically ($p > 0.05$), Fig. 31.

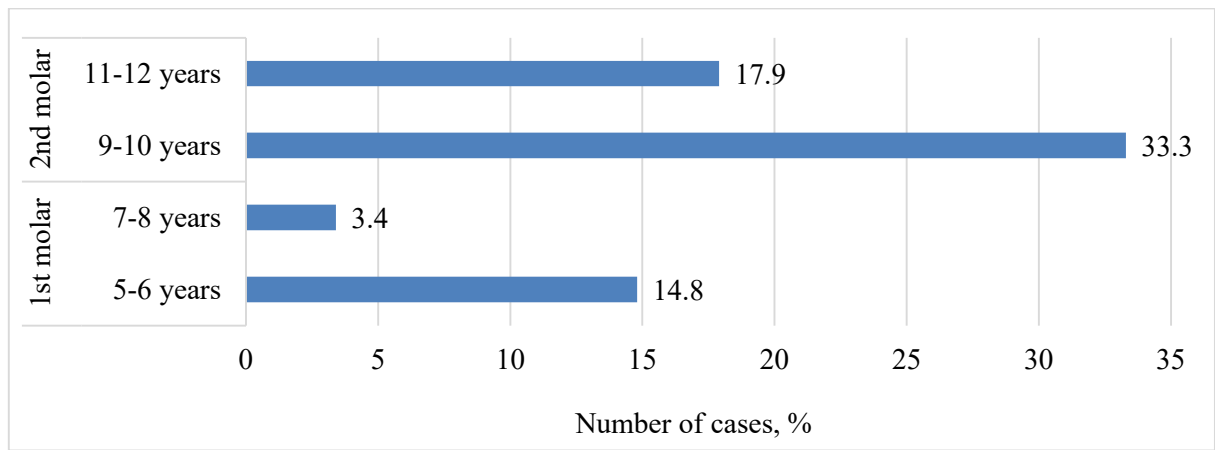


Figure 31 – Caries development in the first and second permanent molars during the entire observation period in the children of different ages in the subgroup 2C

In the second permanent molars the sealant-C retention rates in the children aged 9-10 and 11-12 years were approximately the same ($p>0.05$) during the first year of follow-ups (Fig. 32). Then the sealant-C retention decreased significantly, especially in the children aged 9-10 years; however, the differences between the age groups were not statistically significant ($p>0.05$).

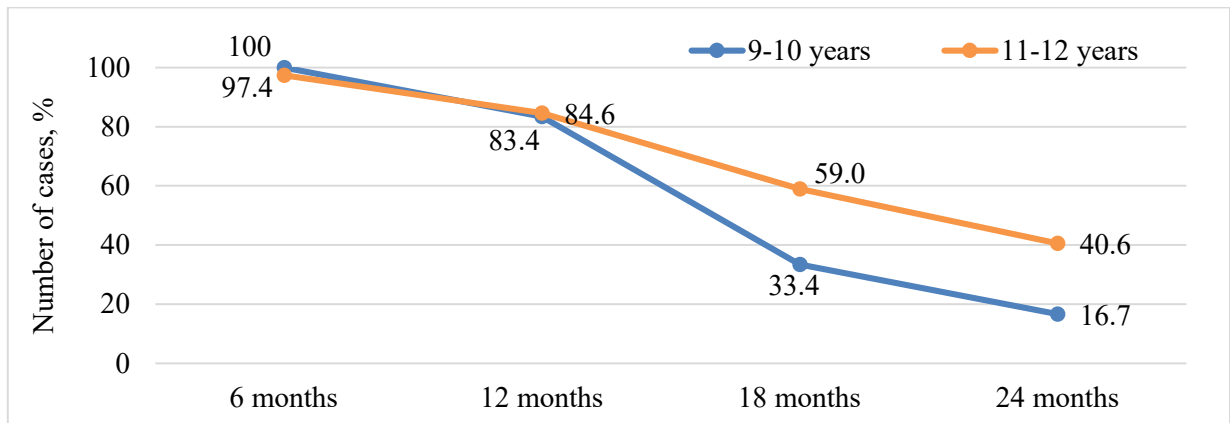


Figure 32 – The retention (complete or partial) of the sealants in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2C

The sealant-C loss in the second permanent molars in 9-10-year-olds was rare after 6 and 12 months (2.6% and 16.7%, respectively), peaked after 18 months (by 50.0%) and decreased again after 24 months (to 16.7%). In the children aged 11-12 years the loss of the material began after 12 months (12.8%), then increased to 25.6% after 18 months and 28.2% after 24 months (Fig. 33). The differences were not statistically significant ($p>0.05$). The total number of the complete sealant-C loss was 83.3% in 9-10-year-olds and 69.2% in 11-12-year-olds, $p>0.05$.

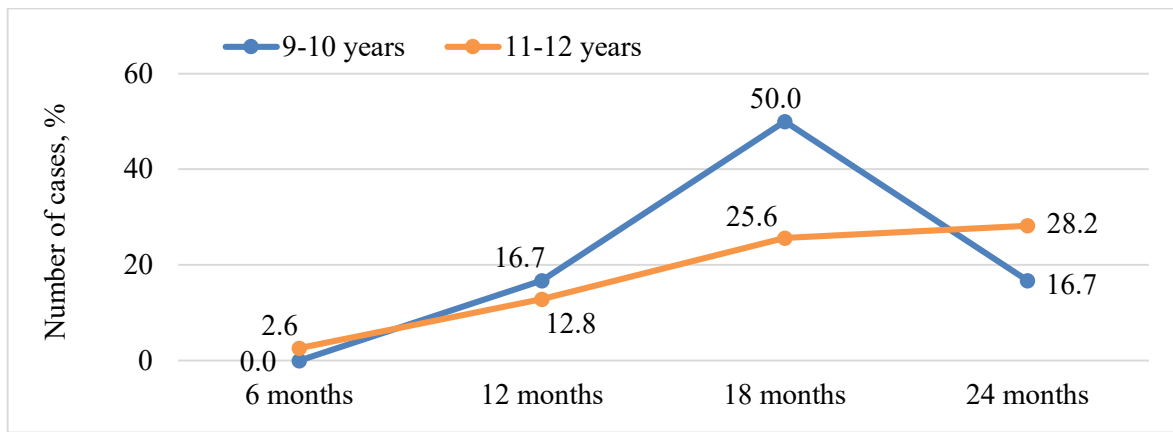


Figure 33 – The complete sealant loss dynamics in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2C

Carious lesions after the loss of the sealant-C in the second permanent molars were recorded in 9-10-year-olds only after 24 months, in 11-12-year-olds after 12 and 24 months (5.1% and 12.8%, respectively). The total number of carious lesions was higher in 9-10-year-olds compared with 11-12-year-olds: 33.3% and 17.9%, respectively; however, the differences were not statistically significant ($p>0.05$), Fig. 34.

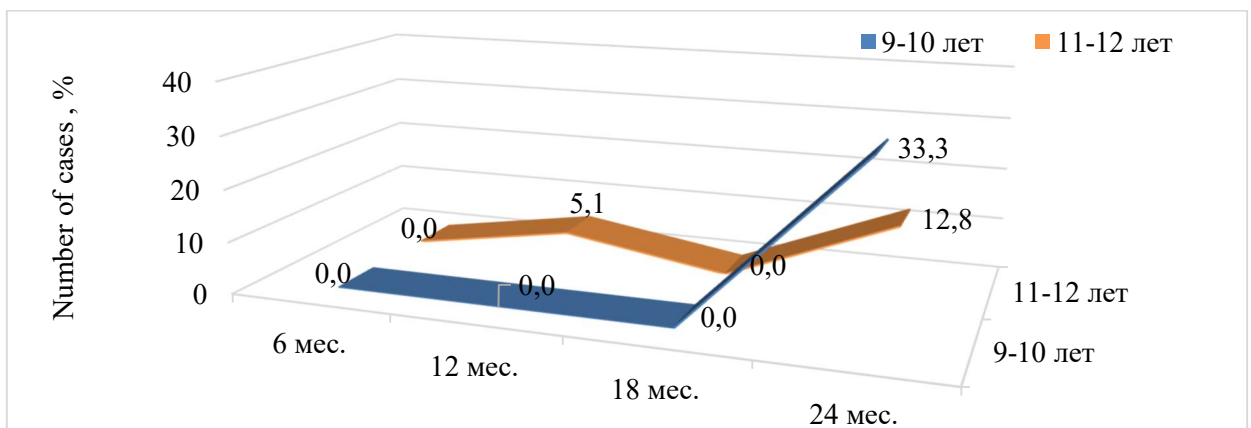


Figure 34 – The dynamics of fissure caries development in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2C

Thus, the sealant-C had good retention (complete or partial) in the permanent molars during the first year of the follow-ups: 98,0% (95% CI 78.2-92.1%) after 6 months and 85.1% (95% CI 78.2-92.1%) after 12 months. Then the retention of the material decreased and after 24 months the majority (65.3%, 95% CI 56.1-74.6%) of the sealants were lost. The number of cases of fissure caries for the entire observation period was 13.9% (95% CI 7.1-20.6%). In the first permanent molars the sealant-C retention was better in the children aged 5-6 years than in 7-8-year-olds during all follow-up periods.

In the second permanent molars the retention rates of the material in the children aged 9-10 and 11-12 years were the same during the first 12 months; a trend of better material retention was revealed in 11-12-year-olds after 18 and 24 months. After the complete or partial sealant-C loss the fissure caries was detected only after 12-24 months, more often in the teeth with incomplete mineralization of fissures: in the first permanent molars in 5-6-year-olds, in the second molars in 9-10-year-olds. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 86.1% (95% CI 79.4-92.9%). The data obtained substantiated the possibility to control the sealant-C retention in permanent molars every 6 months.

The results in the subgroup 2D

Fissure sealing in the permanent molars with the use of the sealant-D gave better results than in the primary teeth (Table 16).

Table 16 – The results of fissure sealing in permanent molars in subgroup 2D

Observation period	Sealant-D retention (N=98)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	63	64.3 54.8-73.8	32	32.6 23.4-41.9	3	3.1 0.0-6.5	1	1.0 0.0-3.0
12 months	30	30.6 21.5-39.7	42	42.9 33.1-52.6	23	23.5 15.1-31.9	1	1.0 0.0-3.0
18 months	4	4.1 0.2-8.0	27	27.5 18.7-36.4	41	41.8 32.1-51.6	3	3.1 0.0-6.5
24 months	1	1.0 0.0-3.0	10	10.2 4.2-16.2	20	20.4 12.4-28.4	13	13.3 6.5-20.0
Total	1	1.0 0.0-3.0	10	10.2 4.2-16.2	87	88.8 82.5-95.0	18	18.4 10.7-26.0

The complete sealant-C retention decreased from 64.3% (95% CI 54.8-73.8%) cases after 6 months to 30.6% (95% CI 21.5-39.7%) cases after 12 months and 4.1% (95% CI 0.2-8.0%) cases after 18 months, $p < 0.001$. The partial retention of the material

decreased from 32.6% (95% CI 23.4-41.9%) cases after 6 months to 10.2% (95% CI 4.2-16.2%) cases after 24 months, $p < 0,001$. The frequency of the complete loss of the sealants after 6 months was only 3.1% (95% CI 0.0-6.5%), and increased statistically significantly ($p < 0.001$) during the next follow-up periods: 23.5% (95% CI 15.1-31.9%) after 12 months, 41.8% (95% CI 32.1-51.6%) after 18 months, and 20.4% (95% CI 12.4-28.4%) after 24 months. The frequency of fissure caries increased from 1.0% (95% CI 0.0-3.0%) cases after 6 months to 13.3% (95% CI 6.5-20.0%) cases after 24 months, $p < 0.01$.

In the first permanent molars the sealant-D retention (complete or partial) in all follow-up periods was higher in 5-6-year-olds compared to 7-8-year-olds (Fig. 35); however, the differences between the indicators were not statistically significant ($p > 0.05$).

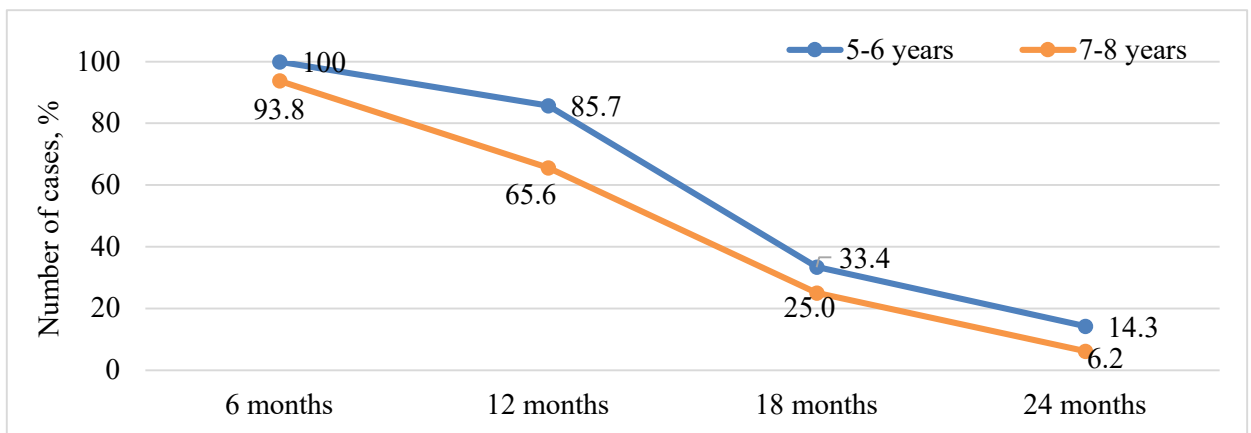


Figure 35 – The retention (complete or partial) of the sealants in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2D

The complete sealant-D loss in the first 12 months was less common in the children aged 5-6 years than in 7-8-year-olds, after 18 and 24 months it was a little more often; however, the differences between the indicators were not statistically significant ($p > 0.05$), Fig. 36. During the entire follow-up period the frequency of the complete sealant-D loss was 85.7% in 5-6-year-olds and 93.8% in 7-8-year-olds ($p > 0.05$).

After the sealant-D loss in the first permanent molars, carious lesions were detected in 5-6-year-old children for the first time after 18 months in a small number (4.8% cases), and after 24 months the incidence of fissure caries increased to 23.8%. In the children aged 7-8 years carious lesions of fissures were detected after 12, 18 and 24 months in a small number: 3.1%, 3.1% and 6.2% cases, respectively (Fig. 37).

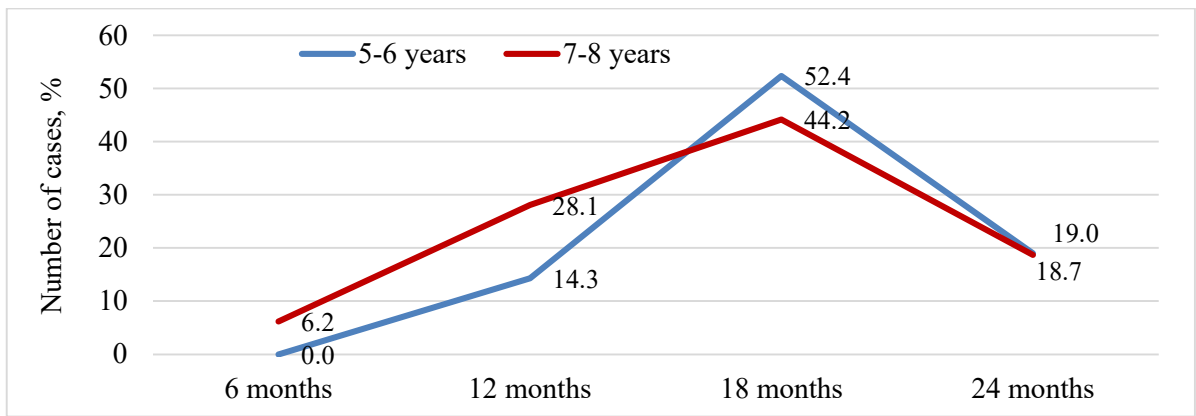


Figure 36 – The dynamics of the complete loss of the sealants in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2D

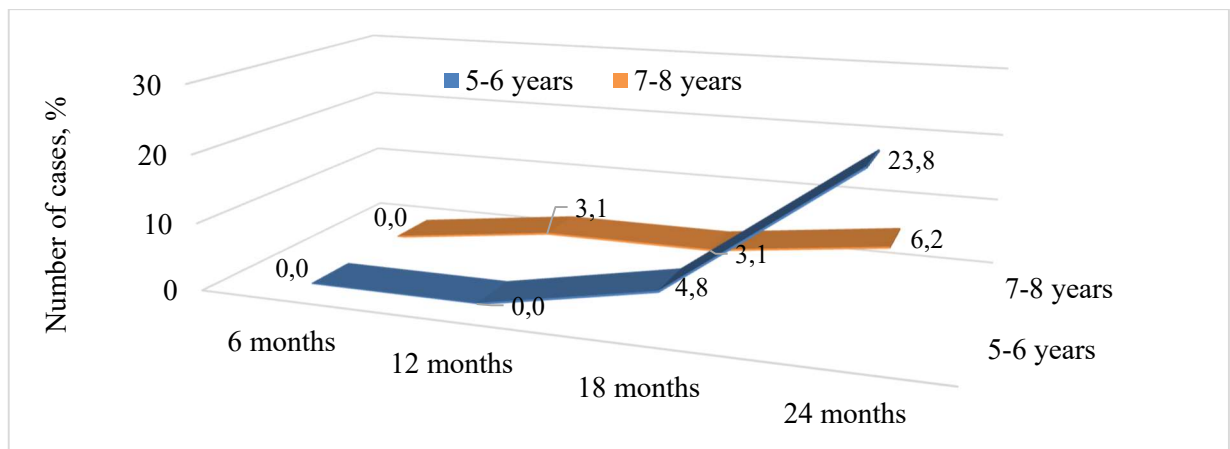


Figure 37 – The dynamics of fissure caries development in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2D

The overall frequency of fissure caries development in the first permanent molars during the entire follow-up period was statistically significantly higher in 5-6-year-olds than in 7-8-year-olds: 28.6% and 12.5%, respectively ($p > 0.05$), Fig. 38.

In the second permanent molars during all follow-up periods the sealant-D retention was better in the children aged 9-10 years than in 11-12-year-olds (Fig. 39). However, the differences were statistically significant ($p < 0.05$) only between the indicators after 12 and 24 months.

The frequency of the complete sealant-D loss in the second permanent molars after 12 months was significantly higher in the children aged 11-12 years than in the children aged 9-10 years, and after 6, 18 and 24 months it was approximately the same, Fig. 40. During 24 months, the total sealant-D loss was significantly less in the children aged 9-10 years than at the age of 11-12 years: 63.5% and 94.1% cases, respectively, $p < 0.05$.

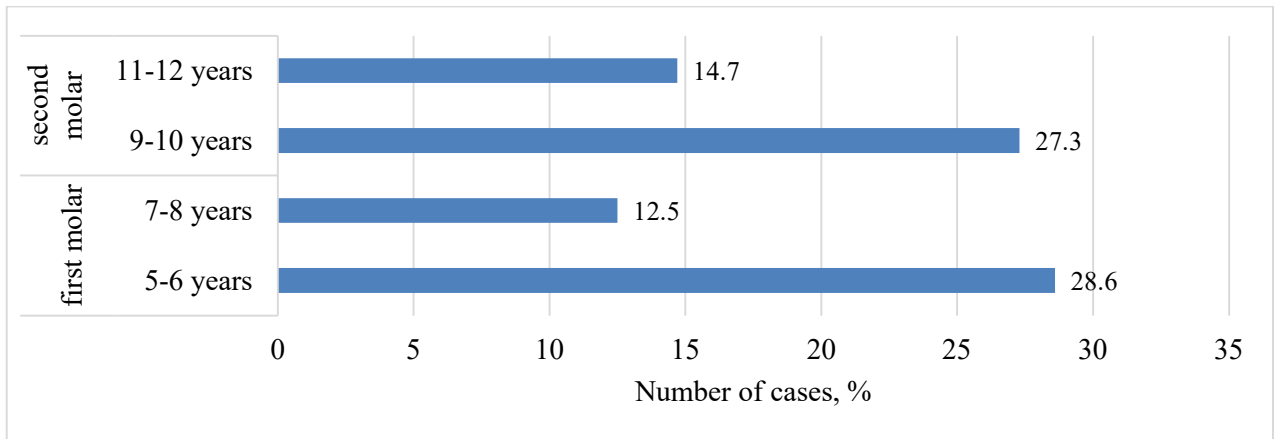


Figure 38 – The development of caries in the first and second permanent molars during the entire observation period in the children of the different ages in the subgroup 2D

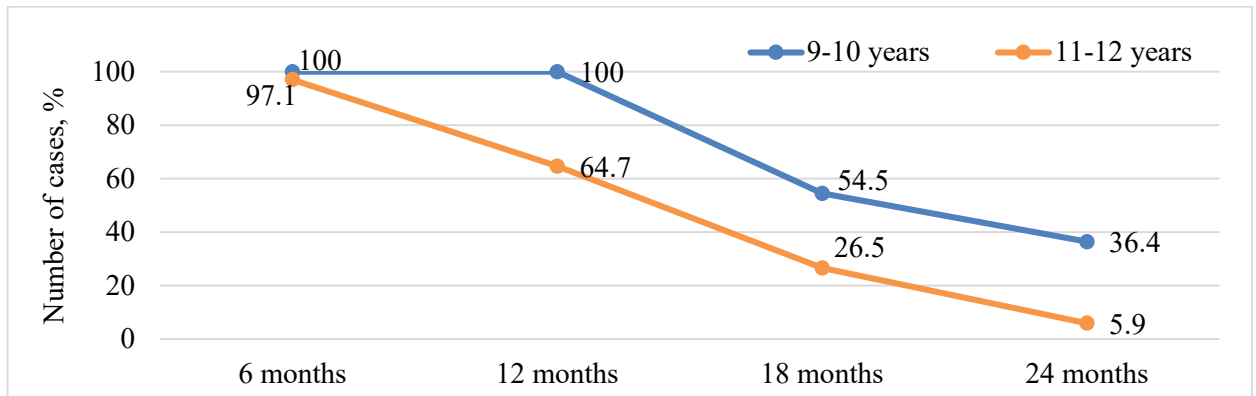


Figure 39 – The retention (complete or partial) of the sealants in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2D

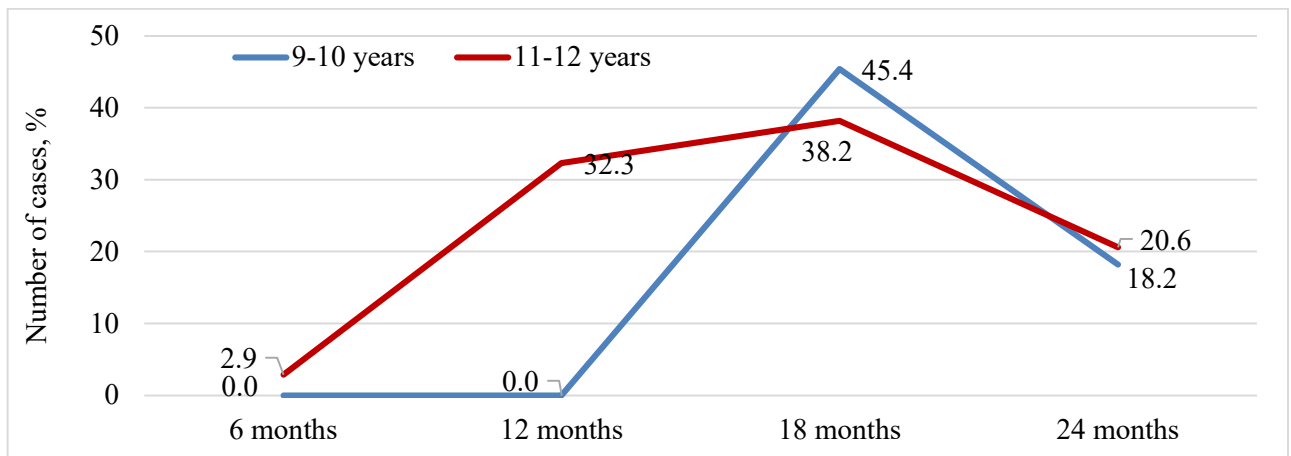


Figure 40 – The frequency of the complete loss of the sealants in the second permanent molar in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2D

After the complete or partial sealant-D loss, fissure caries was detected in 9-10-year-old children after 6 months in 9.1% cases, after 24 months in 18.2% cases. In 11-12-

year-old children, fissure caries was detected only after 18 and 24 months in 2.9% and 11.8% cases, respectively (Fig. 41). The total number of the fissure caries cases was greater in the children aged 9-10 years than in 11-12-year-olds; however, the differences were not statistically significant: 27.3% and 14.7%, respectively, $p>0.05$.

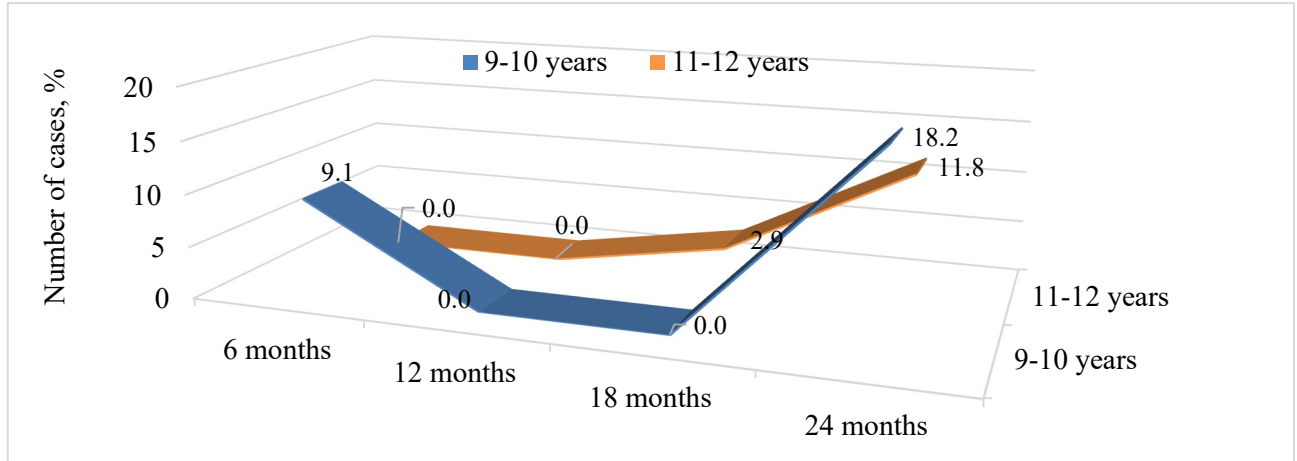


Figure 41 – The dynamics of fissure caries development in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2D

Thus, in the permanent molars the sealant-D retention (complete or partial) was good (96.9%, 95% CI 93.5-100%) in the first 6 months, then decreased after 12 months to 73.5% (95% CI 64.7-82.2%) and sharply decreased after 18 and 24 months to 31.6% (95% CI 22.4-40.8%) and 11.2% (95% CI 5.0-17.5%), respectively, $p<0,001$. By the end of the 24-month follow-up period 88.8% (95% CI 82.5-95.0%) sealants-D were lost. During all follow-up periods, the tendency of better sealant retention in teeth with incomplete mineralization of fissures (the first molars in 5-6-year-olds and the second molars in 9-10-year-olds) was revealed, compared with teeth that had a more mature enamel structure (the first molars in the children aged 7-8 years and the second molars in the children aged 11-12 years).

However, the development of fissure caries after the complete or partial sealant-D loss was more often observed in the first permanent molars in the children aged 5-6 years (than in 7-8-year-olds) and in the second permanent molars in the children aged 9-10 years (than in 11-12-year-olds). Apparently, the weak mineralization of the fissures of the newly erupted permanent molars contributes to a better fixation of the light-cured sealant, however, after the loss of the preventive coating, insufficient mineralization contributes to tooth decay. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 81.6% (95%

CI 74.0-89.3%). The data obtained show the need to control the sealant-D retention in permanent molars every 3 months.

Comparative evaluation of the results of fissure sealing in permanent molars in the subgroups 2C and 2D

During all follow-up periods, the retention rates of the chemical-cured composite sealant-C in the permanent molars (the subgroup 2C) in the children were statistically significantly better than the rates of the light-cured sealant-D (the subgroup 2D). The loss of the sealant-D occurred much faster than the sealant-C, the indicators after 24 months were 88.8% and 65.4% respectively ($p < 0.001$), Fig. 42.

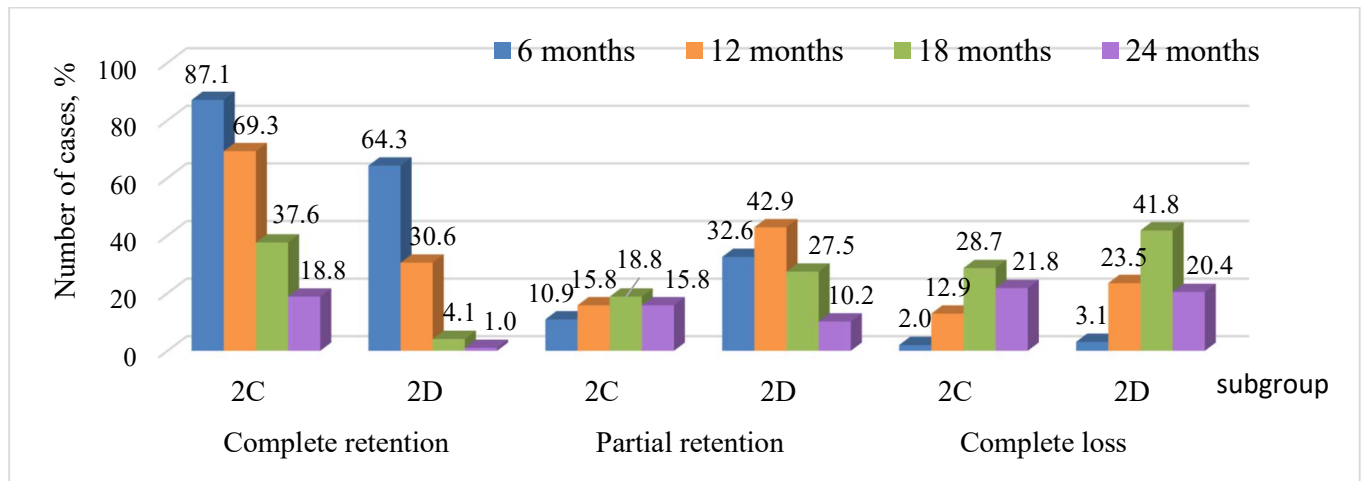


Figure 42 – Dynamics of sealants retention in the subgroups 2C and 2D

After the loss of the sealants, carious lesions in the subgroup 2D appeared earlier and in greater numbers than in the subgroup 2C (Fig. 43).

The caries preventive efficiency of non-invasive sealing of the permanent molar fissures was higher in the subgroup 2C than in the subgroup 2D; however, the differences were not statistically significant: 86.1% and 81.6% respectively ($p > 0.05$). Thus, the results of fissure sealing in the permanent molars in the subgroup 2C was better than in the subgroup 2D; however, statistically significant differences were found only with respect to the retention of the sealants. In both groups the tendency of more often fissure caries development was revealed in immature teeth (in the first permanent molars in 5-6-year-olds, in the second permanent molars in 7-8-year-olds).

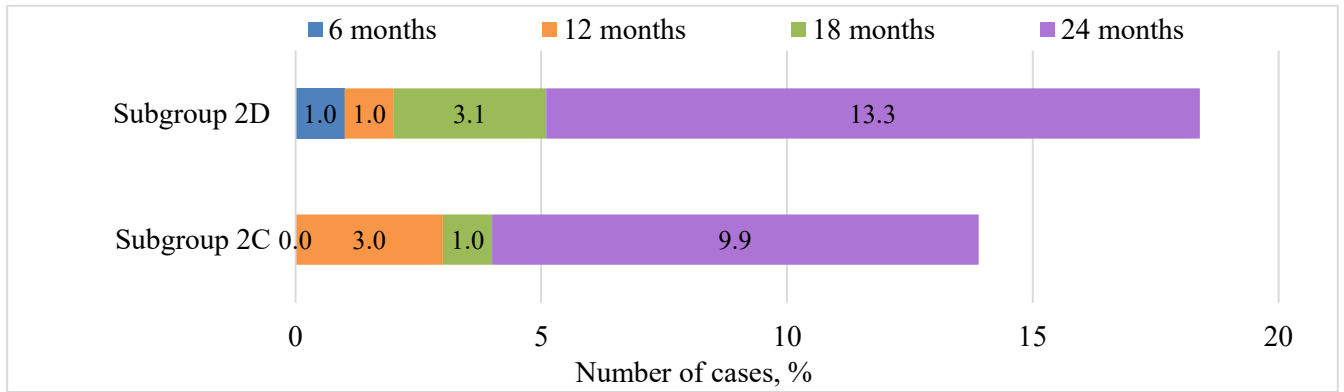


Figure 43 – The dynamics of fissure caries development in the permanent molars in the subgroups 2C and 2D

The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroups 2C and 2D depending on the initial enamel status

The signs of initial carious enamel lesions (according to the initial visual-instrumental examination and laser fluorescence indicators) were detected in the fissure area of 45.5% (95% CI 35.8-55.3%) permanent molars in the subgroup 2C and 41.8% (95% CI 32.1-51.6%) ones in the subgroup 2D, $p > 0.05$.

After 24 months, the retention rates of the sealants in teeth without of initial caries signs were slightly better than in the presence of these signs. In the subgroup C the complete sealant-C retention was revealed in 10.9% teeth with initial caries of fissures and in 25.4% teeth without these signs, $p > 0.05$; the rate of the partial retention was 13.0% and 18.2%, respectively, $p > 0.05$; the complete loss was noted in 76.1% and 56.4% teeth, respectively, $p < 0.05$.

Within 24 months after fissure sealing in the teeth with initially intact enamel, carious lesions were more common than the caries progression (cariou cavities) in the molars that previously had initial fissure caries: 16.4% and 10.9% cases, respectively, although the differences were not statistically significant ($p > 0.05$), Table. 17.

In the subgroup 2D the sealing indices in the permanent molars with intact fissures were better than in the molars with initial caries presence; however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$).

After 24 months, the complete sealant-D retention was revealed in 1.7% and 0.0% teeth, the partial retention in 12.3% and 7.3%, the complete loss in 86.0% and 92.7% teeth, respectively. In the molars with intact enamel carious lesions were registered in 14.0% cases within 24 months after fissure sealing, in the molars with initial fissure caries the progression of carious lesions (cariou cavities) was noted in 24.4% cases.

Table 17 – The results of permanent molar fissure sealing after 24 months in the subgroups 2C and 2D depending on initial caries presence

Subgroup	Signs of initial caries	The sealant retention (%)			Caries development /progression (%)
		Complete retention	Partial retention	Complete loss	
2C	yes (N=46)	10.9	13.0	76.1	10.9
	no (N=55)	25.4	18.2	56.4	16.4
	<i>p</i>	<i>0.06</i>	<i>0.48</i>	<i>0.04</i>	<i>0.43</i>
2D	yes (N=41)	0.0	7.3	92.7	24.4
	no (N=57)	1.7	12.3	86.0	14.0
	<i>p</i>	<i>0.40</i>	<i>0.42</i>	<i>0.30</i>	<i>0.19</i>

Thus, the retention of sealant-C in the molars without signs of initial caries was slightly better than in the presence of such signs; however, no significant differences were found in caries preventive efficiency (83.6% and 89.1%, respectively, $p > 0.05$).

There were also no statistically significant differences between caries preventive efficiency of the sealant-D in teeth with or without signs of initial carious lesions (75.6% and 86.0% respectively, $p > 0.05$). The efficiency of non-invasive sealing of permanent molar fissures with signs of initial carious lesion, as well as in teeth with intact enamel, had no significant differences ($p > 0.05$) between subgroups 2C and 2D.

4.3. The results of the use of self-etching self-adhesive flowable composite (SSFC) for molar fissure sealing in children

4.3.1. The results of SSFC use in primary molars

The results in the subgroup 1E

After SSFC-E application low retention of the material in primary molars was revealed. After 6 months the complete retention of the material was noted in 2.7% (95% CI 0.0-7.9%) cases, the partial SSFC-E retention was in 24.3% (95% CI 10.5-38.1%) cases, the complete loss was noted in 73.0% (95% CI 58.7-87.3%) cases, $p < 0.001$. After 12 months there was a complete SSFC-E loss in all teeth. Carious lesions of fissures were detected in 2.7% (95% CI 0.0-7.9%) cases after 6 months, in 8.1% (95% CI 0.0-16.9%) cases after 12 months, in 5.4% (95% CI 0.0-12.7%) cases after 18 and 24 months each, $p > 0.05$; 21.6% (95% CI 8.4-34.9%) cases in total.

In the children under 3 years of age the complete loss of SSFC-E occurred somewhat faster than in the children over 3 years of age; however, the differences were not statistically significant: the indicators after 6 months were 88.9% and 67.8%, respectively, $p > 0.05$ (Fig. 44).

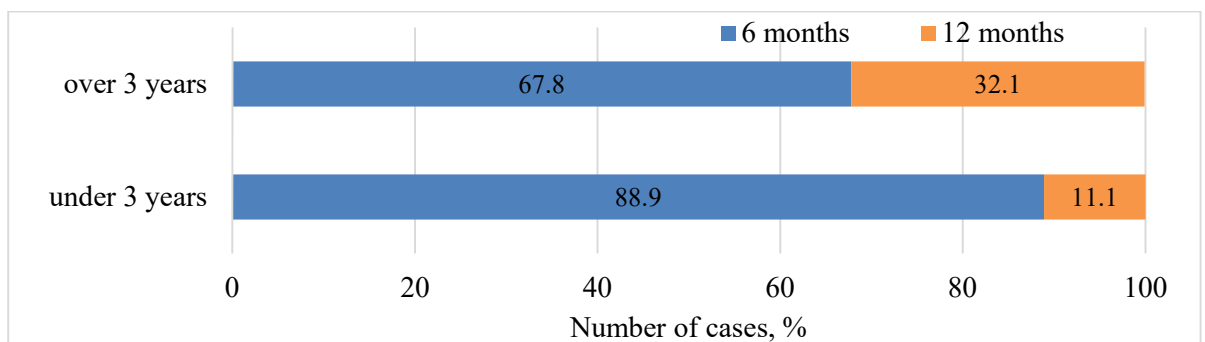


Figure 44 – The complete SSFC-E loss in primary molars in the subgroup 1E

After the SSFC loss, fissure caries occurred a little faster in the children under the age of 3 years than in the children older than 3 years. However, the total number of cases

of fissure caries in the children younger and older than 3 years was the same: 22.2% and 21.4%, respectively, $p>0.05$ (Fig. 45).

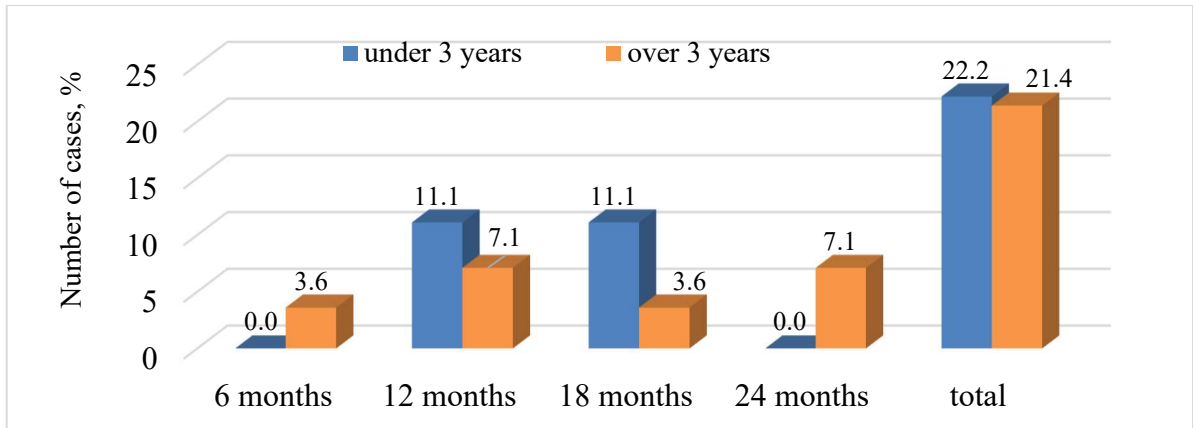


Figure 45 – The dynamics of fissure caries development in primary molars in the children younger and older than 3 years in the subgroup 1E

In the first primary molars the complete SSFC-E loss occurred slightly faster than in the second primary molars (after 6 months 77.8% and 71.4%, respectively, $p>0.05$). Also, fissure caries occurred in the first primary molars somewhat faster than in the second molars, however, there were no significant differences between the indicators after 24 months: 22.2% and 21.4%, respectively, $p>0.05$ (Fig. 46).

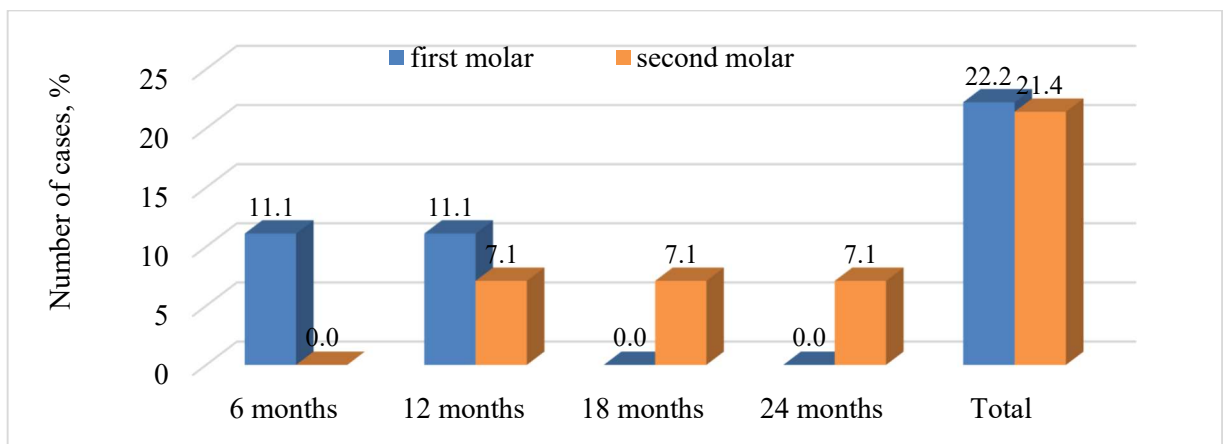


Figure 46 – The dynamics of the fissure caries development in the first and second primary molars in the subgroup 1E

Thus, after the SSFC-E use to seal fissures in the primary molars, the material was lost after 6-12 months and carious lesions developed a little faster in the first primary molars than in the second one. However, there were no statistically significant differences ($p>0.05$) between the fissure sealing indicators in the children younger and older 3 years

of age, in the first and second primary molars. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 78.4% (95% CI 65.0-91.6%).

The results in the subgroup 1F

Additional preliminary use of self-etching adhesive significantly improved the results of applying SSFC for fissure sealing in primary molars (Table 18). Complete SSFC-F retention was 75.0% (95% CI 62.7-87.2%) after 6 months and 58.3% (95% CI 44.4-72.3%) after 12 months, $p>0.05$; then the indicator significantly ($p<0.05$) decreased to 27.1% (95% CI 14.5-39.6%) after 18 months and 16.7% (95% CI 6.1-27.2%) after 24 months. The frequency of partial retention of the material was 10.4% (95% CI 1.8-19.1%), 18.7% (95% CI 7.7-29.8%), 31.2% (95% CI 18.1-44.4%) и 22.9% (95% CI 11.0-34.8%), respectively, $p>0.05$.

Table 18 – The results of fissure sealing in primary molars in the subgroup 1F

Observation period	Retention of SSFC-F (N=48)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	36	75.0 62.7-87.2	5	10.4 1.8-19.1	7	14.6 4.6-24.6	0	0.0 -
12 months	28	58.3 44.4-72.3	9	18.7 7.7-29.8	4	8.3 0.5-16.1	1	2.1 0.0-6.1
18 months	13	27.1 14.5-39.6	15	31.2 18.1-44.4	9	18.7 7.7-29.8	0	0.0 -
24 months	8	16.7 6.1-27.2	11	22.9 11.0-34.8	9	18.7 7.7-29.8	0	0.0 -
Total	8	16.7 6.1-27.2	11	22.9 11.0-34.8	29	60.4 46.6-74.2	1	2.1 0.0-6.1

Complete SSFC-F loss was detected at every follow-up in 8.3% (95% CI 0.5-16.1%) – 18.7% (94% CI 7.7-29.8%) teeth, $p>0.05$ (in total 60.4%, 95% CI 46.6-74.2%,

after 24 months). Despite the high level of the complete loss of the material, carious lesions of fissures were detected only in 2.1% (95% CI 0.0-6.1%) cases.

In the children under 3 years of age, the complete retention of the material was more common in all follow-up periods than in the children older than 3 years; however, the differences were not statistically significant ($p>0.05$), Fig. 47. The number of completely lost sealants after 24 months was the same in the children under and over 3 years (60.0% and 60.5%, $p>0.05$). Carious lesions of fissures after the sealant loss were detected only in the children older than 3 years (3.3%).

The complete SSFC-F retention was detected in the first primary molars less often, and the complete material loss was detected more often than in the second molars; however, the differences were not statistically significant ($p>0.05$), Fig. 48. Fissure caries was detected only in the second primary molars (3.3%).

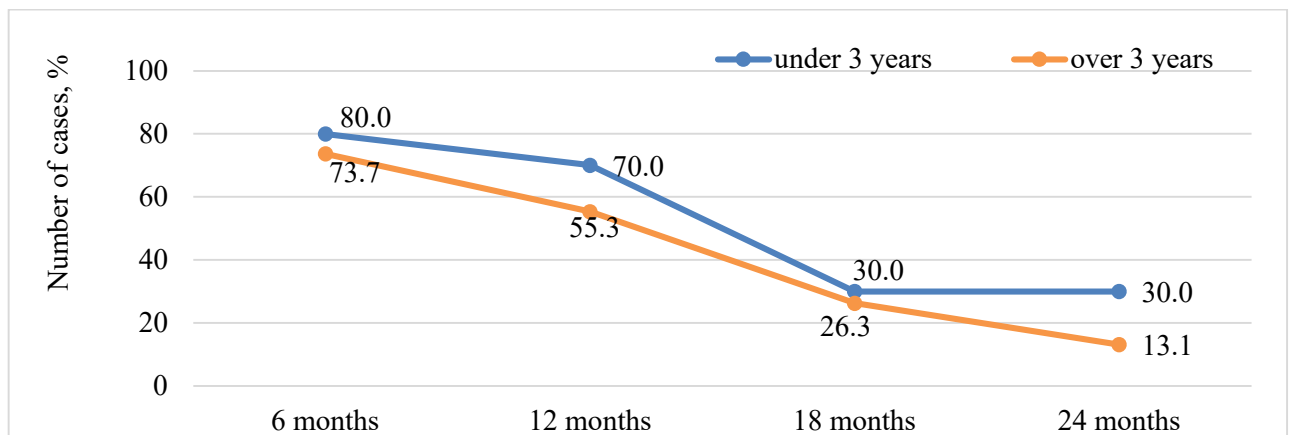


Figure 47 – The complete retention of the sealants in primary molars in the children younger and older than 3 years in the subgroup 1F

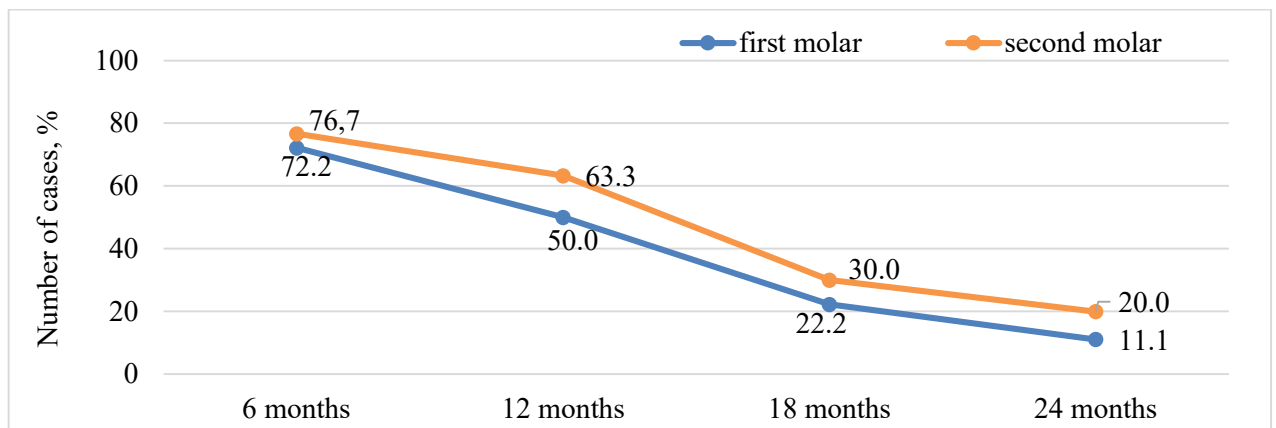


Figure 48 – The complete retention of the sealants in the first and second primary molars in the subgroup 1F

Thus, the SSFC-F retention (complete or partial) was revealed in 85.4% (95% CI 75.4-95.4%) cases after 6 months, then the rate of material retention gradually decreased to 39.6% (95% CI 25.7-53.4%) after 24 months ($p<0.001$). Despite the high level of the SSFC-F loss within 24 months of the observation, the caries preventive efficiency of the fissure sealing was high – 97.9% (95% CI 93.9-100%) [93].

Comparative evaluation of the results of fissure sealing in primary molars in the subgroups 1E and 1F

Significant differences in the results of fissure sealing in the subgroups 1E and 1F were revealed. In the subgroup 1E the loss of the sealants occurred much faster than in the subgroup 1F: 100% and 22.9% cases, respectively, after 12 months, $p<0.001$ (Fig. 49). The differences persisted ($p<0.001$) also after 24 months when the frequency of the complete loss of the sealants in the subgroup 1F reached 60.4%. After the loss of the sealants, caries developed significantly more often in the subgroup 1E than in the subgroup 1F: 21.6% and 2.1%, respectively after 24 months ($p<0.01$).

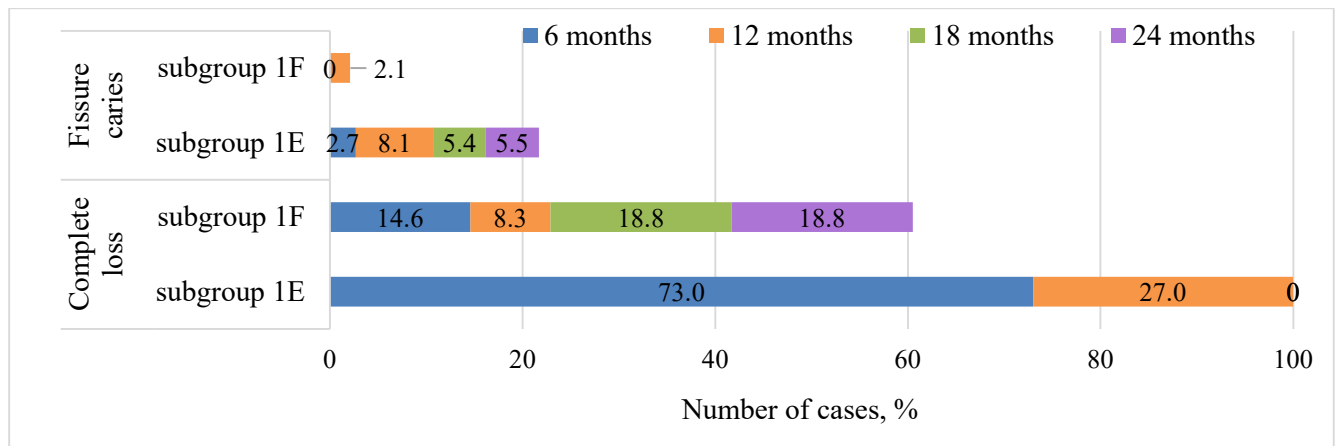


Figure 49 – The complete loss of the sealants and fissure caries in primary molars in the subgroups 1E and 1F

In the children younger than 3 years as well as in the children older than 3 years, in the subgroup 1E there was a tendency for faster loss of the sealants ($p<0.05$) and more frequent caries development ($p<0.05$) compared with the subgroup 1F (Fig. 50, 51).

In both groups there was a tendency of faster loss of the sealants in the first primary molars, compared with the second molars; however, in the subgroup 1E the process was faster and more intense ($p<0.05$) than in the subgroup 1F (Fig. 52). In the first primary molars carious lesions developed only in the subgroup 1E. In the second primary molars

carious lesions in the subgroup 1E developed faster and more intensively ($p < 0.05$) than in the subgroup 1F (Fig. 53).

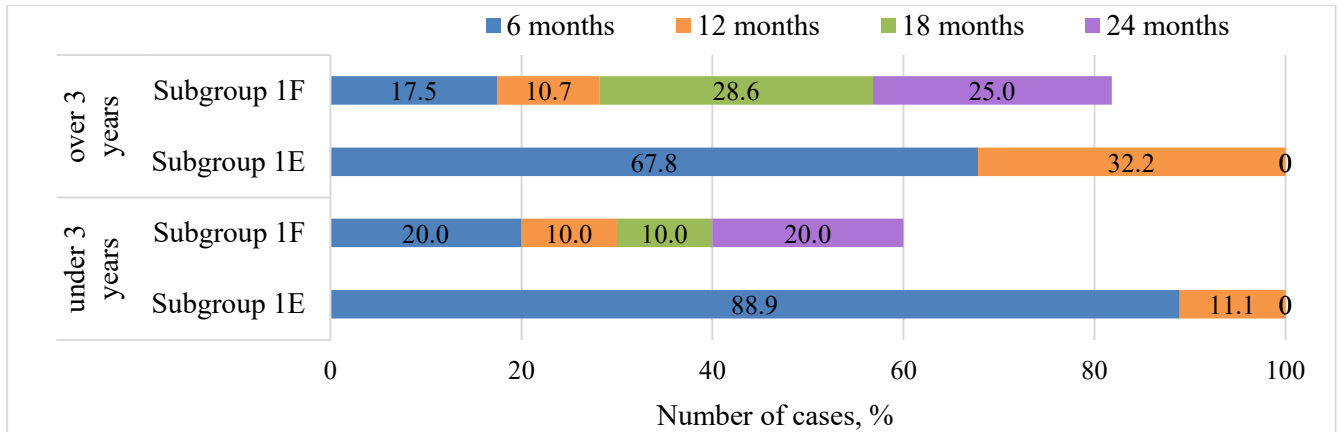


Figure 50 – The dynamics of the complete loss of the sealants in the primary molars in the children younger and older than 3 years in the subgroups 1E and 1F

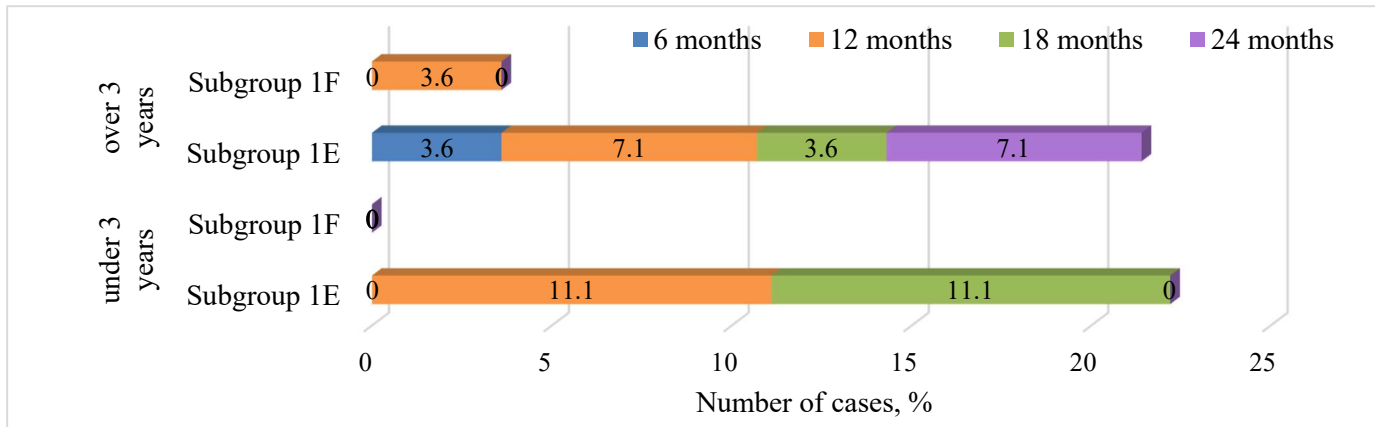


Figure 51 – The dynamics of caries development in primary molars in the children younger and older than 3 years in the subgroups 1E and 1F

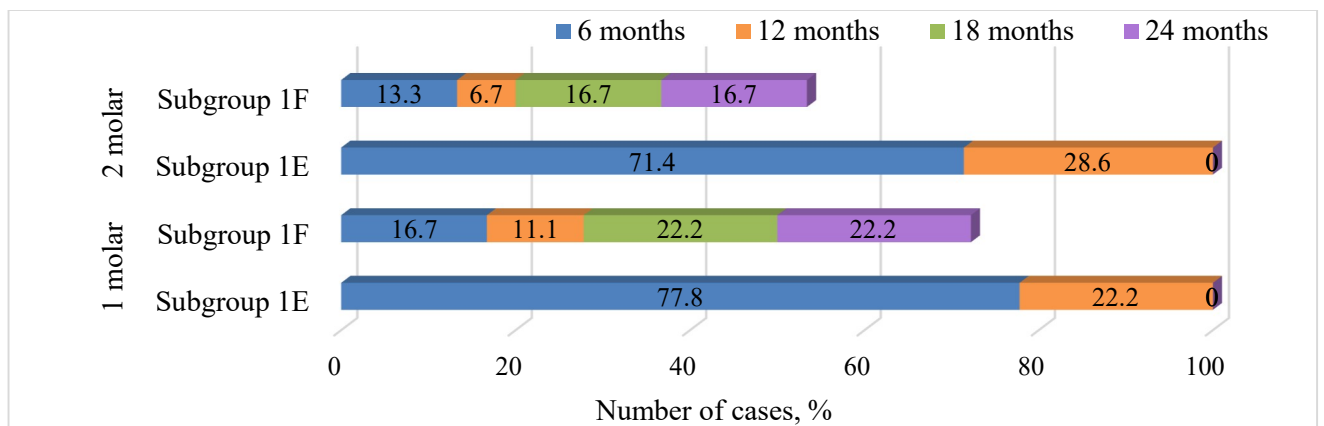


Figure 52 – The dynamics of the complete loss of the sealants in the first and second primary molars in the children in the subgroups 1E and 1F

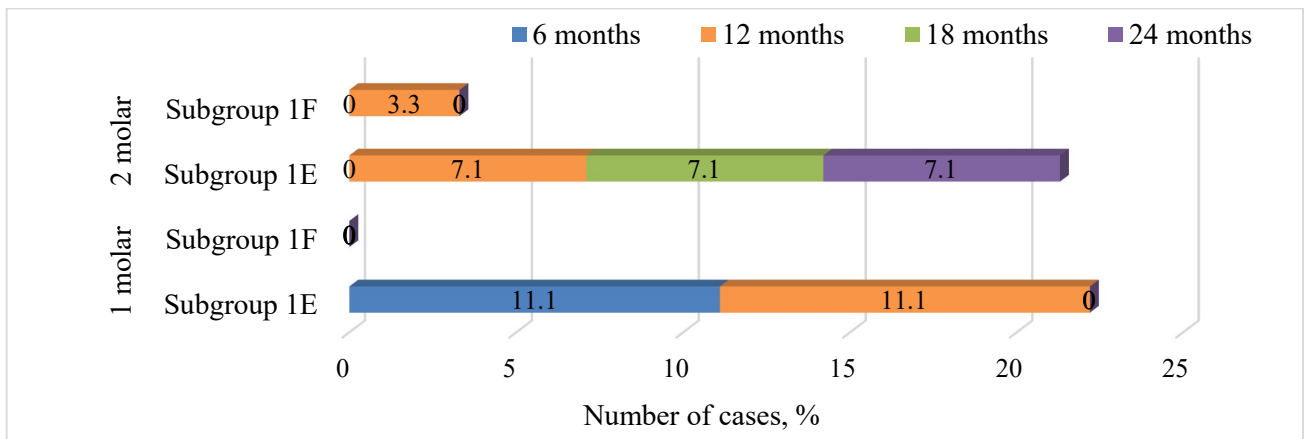


Figure 53 – The dynamics of caries development in the first and second primary molars in the children in the subgroups 1E and 1F

Thus, the results of the study showed that when using SSFC to seal fissures in primary molars it is advisable to preliminary use of self-etching adhesive which significantly improves the retention of the preventive coverage and increases the caries preventive efficiency of the procedure. After the SSFC-F use it is advisable to provide follow-ups every 6 months for timely revealing and replacing the lost material.

The results of fissure sealing in primary molars in the subgroups 1E and 1F depending on the initial enamel status

The signs of initial carious enamel lesion (according to the initial visual-instrumental examination and laser fluorescence indicators) were detected in the fissure area of 18.9% (95% CI 0.6-31.5%) primary molars in the subgroup 1E and in 12.5% (95% CI 3.1-21.9%) ones in the subgroup 1F, $p > 0.05$. In subgroup 1E the SSFC-E retention was equally poor (the complete loss after 24 months was in 100% cases) regardless of the presence of initial caries signs in the molars. In the molars with the presence of initial caries signs of the fissures, the caries progression (cariou cavities) was revealed in 14.3% cases within 24 months after the fissure sealing, in the absence of initial caries signs caries development was detected in 23.3% cases; however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$), Table 19.

In the subgroup 1F the SSFC-F retention was slightly better in the molars without initial caries signs than in the molars with initial caries; however, the differences were not significant statistically ($p > 0.05$). After the SSFC-F loss there were also no significant differences in the frequency of carious cavities development within 24 months in primary

molars with or without initial fissure caries at the first examination: 0.0% and 2.4%, $p>0.05$.

Table 19 – The results of primary molar fissure sealing after 24 months in the subgroups 1E and 1F depending on the initial caries presence

Subgroup	Signs of initial caries	The sealant retention (%)			Caries development /progression (%)
		Complete retention	Partial retention	Complete loss	
1E	yes (N=7)	0.0	0.0	100	14.3
	no (N=30)	0.0	0.0	100	23.3
	<i>p</i>	-	-	-	<i>0.61</i>
1F	yes (N=6)	0.0	33.3	66.7	0.0
	no (N=42)	19.0	21.4	59.5	2.4
	<i>p</i>	<i>0.25</i>	<i>0.52</i>	<i>0.74</i>	<i>0.70</i>

Thus, in every group the results of non-invasive sealing of fissures in the primary molars did not have a statistically significant dependence on the initial status of the enamel in both subgroups. The efficiency of non-invasive sealing of primary molar fissures with signs of initial caries as well as in teeth with intact enamel was higher in the subgroup 1F than in the subgroup 1E: 100% vs. 85.7% ($p>0.05$), and 97.6% vs. 77.7%, respectively ($p<0.01$).

4.3.2. The results of SSFC use in permanent molars

The results in the subgroup 2E

The retention rates of SSFC-E in permanent molars were low during all follow-up periods (Table 20). The complete retention of the material decreased from 37.2% (95% CI 27.5-47.0%) after 6 months to 10.6% (95% CI 4.1-16.9%) after 12 months ($p<0.001$), then to 4.3% (95% CI 0.2-8.3%) and 2.1% (95% CI 0.0-5.0%) after 18 and 24 months respectively. The partial retention of the material was also low and decreased from 35.1%

(95% CI 25.5-44.8%) after 6 months to 2.1% (95% CI 0.0-5.0%) after 24 months ($p<0.001$). The complete SSFC-E loss was found in 27.7% (95% CI 18.6-36.7%) teeth after 6 months, then it increased and reached 95.7% (95% CI 91.7-99.8%) after 24 months ($p<0,001$). Fissure caries was detected in 3.2% (95% CI 0.0-6.7%) teeth after 12 months and after 18 months, 13.8% (95% CI 6.8-20.8%) after 24 months ($p<0.05$), 20.2% cases (95% CI 12.1-28.3%) in total.

Table 20 – The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroup 2E

Observation period	Retention of SSFC-E (N=94)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	35	37.2 27.5-47.0	33	35.1 25.5-44.8	26	27.7 18.6-36.7	0	0.0 -
12 months	10	10.6 4.4-16.9	14	14.9 7.7-22.1	44	46.8 36.7-56.9	3	3.2 0.0-6.7
18 months	4	4.3 0.2-8.3	3	3.2 0.0-6.7	17	18.1 10.3-25.9	3	3.2 0.0-6.7
24 months	2	2.1 0.0-5.0	2	2.1 0.0-5.0	3	3.2 0.0-6.7	13	13.8 6.8-20.8
Total	2	2.1 0.0-5.0	2	2.1 0.0-5.0	90	95.7 91.7-99.8	19	20.2 12.1-28.3

In 5-6 and 7-8-year-olds, the retention of fissure sealants in the first permanent molars was approximately the same (Fig. 54). The frequency of fissure caries development was also the same during the entire follow-up period: 11.8% and 11.1%, respectively, $p>0.05$.

In the second permanent molars the SSFC-E retention was slightly better in the children aged of 9-10 years than in 11-12-year-olds (Fig. 55); however, the differences were not statistically significant in all follow-up periods ($p>0.05$). The incidence of

fissure caries during the entire follow-up period was 28.6% and 23.5%, respectively ($p>0.05$).

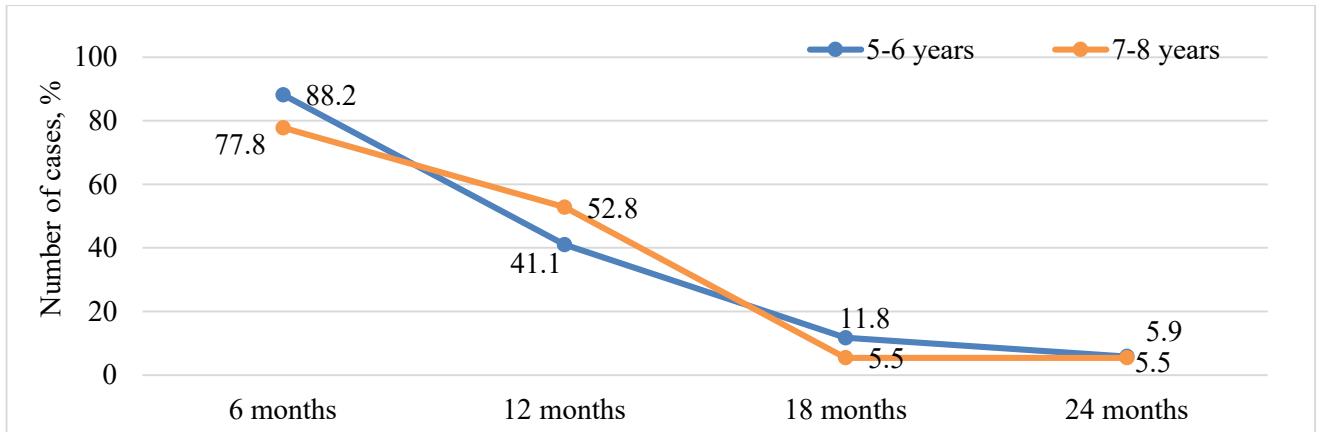


Figure 54 – The retention (complete or partial) of the sealants in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2E

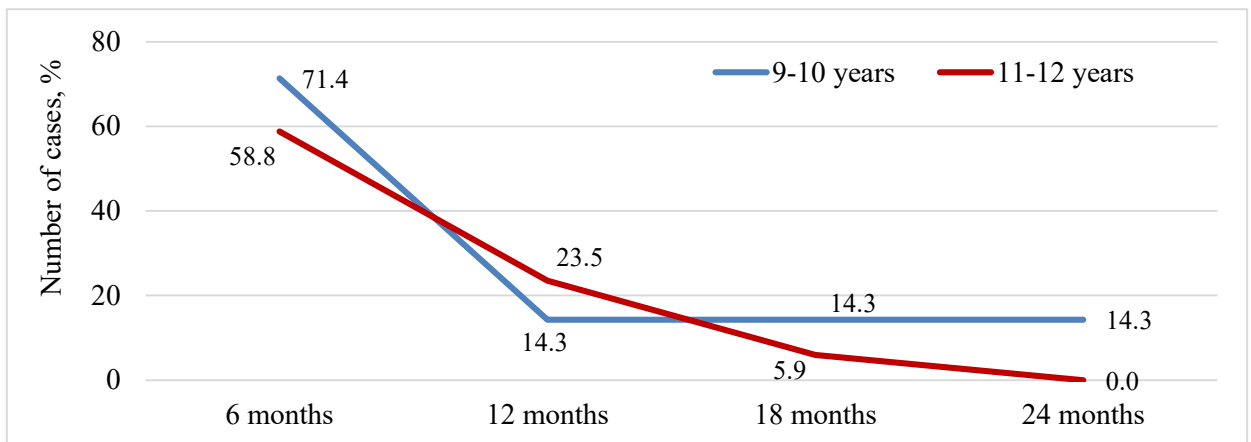


Figure 55 – The SSFC-E retention (complete or partial) in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroup 2E

It should be noted that the SSFC-E loss in the first permanent molars occurred more slowly than in the second one: the complete loss after 6 months was 18.5% and 39.5%, respectively, $p<0.05$. However, after 12-24 months the values of the indicators were approximately the same ($p>0.05$). Fissure caries was more common in the second permanent molars than in the first molars; however, the differences were not statistically significant: 16.7% and 26.3%, respectively, $p>0.05$.

Thus, SSFC-E retention in permanent molars was low, after 24 months there were no statistically significant differences between indicators of children aged 5-6 and 7-8 years, children aged 9-10 and 11-12 years, between the first and second permanent

molars. The caries preventive efficiency of the fissure sealing was 79.8% (95% CI 71.7-87.9%).

The results in the subgroup 2F

The preliminary use of self-etching adhesive improved the results of SSFC-F applying for fissure sealing in permanent molars (Table 21). The complete SSFC-F retention was 89.7% (95% CI 83.0-96.5%) after 6 months, 84.6% (95% CI 76.6-92.6%) after 12 months, 79.5% (95% CI 70.5-88.4%) after 18 months, 71.8% (95% CI 61.8-81.8%) after 24 months, $p>0.05$. The partial retention of the material was rare: from 3.8% (95% CI 0.0-8.1%) to 9.0% (95% CI 2.6-15.3%) cases ($p>0,05$) in different periods of observation. The complete loss of the material was noted in 1.3% (95% CI 0.0-3.8%) – 10.3% (95% CI 3.5-17.0%) teeth ($p>0.05$). Carious lesions were detected in small amounts after 12, 18 and 24 months, 5.1% (95% CI 0.2-10.0%) cases in total.

Table 21 – The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroup 2F

Observation period	Retention of SSFC-F (N=78)						Fissure caries	
	Complete retention		Partial retention		Complete loss			
	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI	abs.	% 95% CI
6 months	70	89.7 83.0-96.5	7	9,0 2,6-15,3	1	1.3 0.0-3.8	0	0.0 -
12 months	66	84.6 76.6-92.6	3	3,8 0,0-8,1	8	10.3 3.5-17.0	1	1.3 0.0-3.8
18 months.	62	79.5 70.5-88.4	5	6.4 1.0-11.8	2	2.6 0.0-6.1	1	1.3 0.0-3.8
24 months	56	71.8 61.8-81.8	6	7.7 1.8-13.6	5	6.4 1.0-11.8	2	2.6 0.0-6.1
Total	56	71.8 61.8-81.8	6	7.7 1.8-13.6	16	20.5 11.5-29.5	4	5.1 0.2-10.0

In the first permanent molars the SSFC-F retention (complete or partial) was better in the children aged 5-6 years than in 7-8-year-olds (Fig. 56); the differences between the

indicators were statistically significant ($p < 0.05$) after 12, 18 and 24 months. Carious lesions of the fissures were detected only in the children aged 7-8 years after 12 and 24 months in 9.1% cases each (18.2% in total).

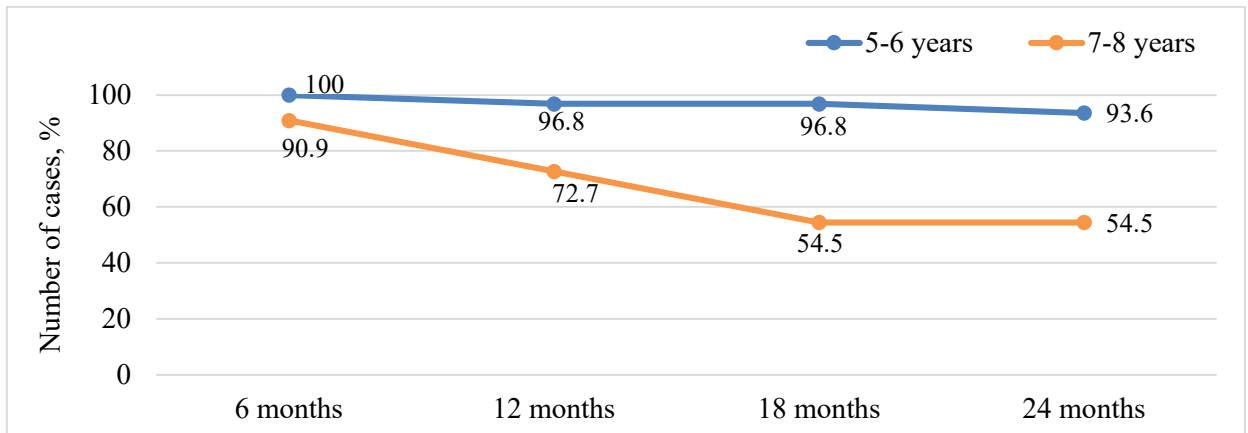


Figure 56 – The retention (complete or partial) of the sealants in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroup 2F

In the second permanent molars, complete SSFC-F loss was more often observed in the children aged 9-10 years than in 11-12-year-olds (40.0% and 22.6%, respectively); however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$). Carious lesions of fissures were detected only in the children aged 11-12 years after 18 and 24 months (3.2% cases each, 6.4% in total).

In general, in the subgroup 2F the complete SSFC-F loss in the first permanent molars was less common than in the second molars (in total 15.5% and 27.3%, respectively), however, the differences were not statistically significant ($p > 0.05$). Carious lesions of fissures in the first and second permanent molars occurred with approximately the same frequency: 4.4% and 6.1%, respectively, $p > 0.05$ [155].

Thus, the high efficiency of SSFC-F applying for the fissure sealing in permanent molars in children was revealed. After 24 months the retention (complete or partial) of the material was 79.5% (95% CI 70.5-88.4%), caries preventive efficiency was 94.9% (95% CI 90.0-99.8%). Fissure sealing indicators had no statistically significant differences between the first and second molars, between 9-10 and 11-12 year-olds. However, in the first permanent molars the fissure sealing indicators were better in the children aged 5-6 years than in 7-8-year-olds.

Comparative evaluation of the results of fissure sealing in the permanent molars in the subgroups 2E and 2F

The results of fissure sealing in the permanent molars in the subgroups 2E and 2F had significant differences. In the subgroup 2E the complete sealant loss occurred much faster and more intensively than in the subgroup 2F (Fig. 57). During the entire follow-up period the corresponding indicators were 95.8% and 20.5%, respectively ($p < 0.001$). Fissure caries (after the loss of the sealants) in the permanent molars was significantly more often detected in the subgroup 2E than in the subgroup 2F: 20.2% and 5.2%, respectively ($p < 0.01$).

In the first permanent molars in the subgroup 2E the SSFC-E retention was the same in the children aged 5-6 and 7-8 years, whereas in the subgroup 2F the SSFC-F retention was better in the children aged 5-6 years. The frequency of fissure caries in the subgroup 2E was the same in the children aged 5-6 and 7-8 years, in the subgroup 2F fissure caries developed only in the children aged 7-8 years. Despite the significant differences in the retention of the sealants, the incidence of fissure caries in the children aged 7-8 years in the subgroups 2E and 2F was approximately the same: 16.7% and 18.2%, $p > 0.05$. In the children aged 5-6 years fissure caries was noted the subgroups 2E only (Fig. 58).

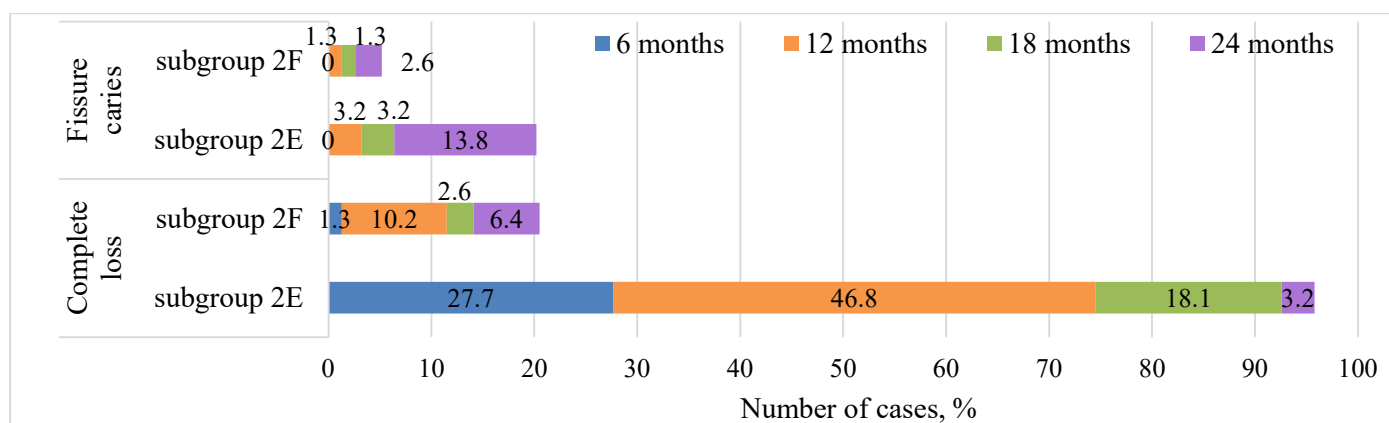


Figure 57 – The complete loss of the sealants and fissure caries in the permanent molars in the subgroups 2E and 2F

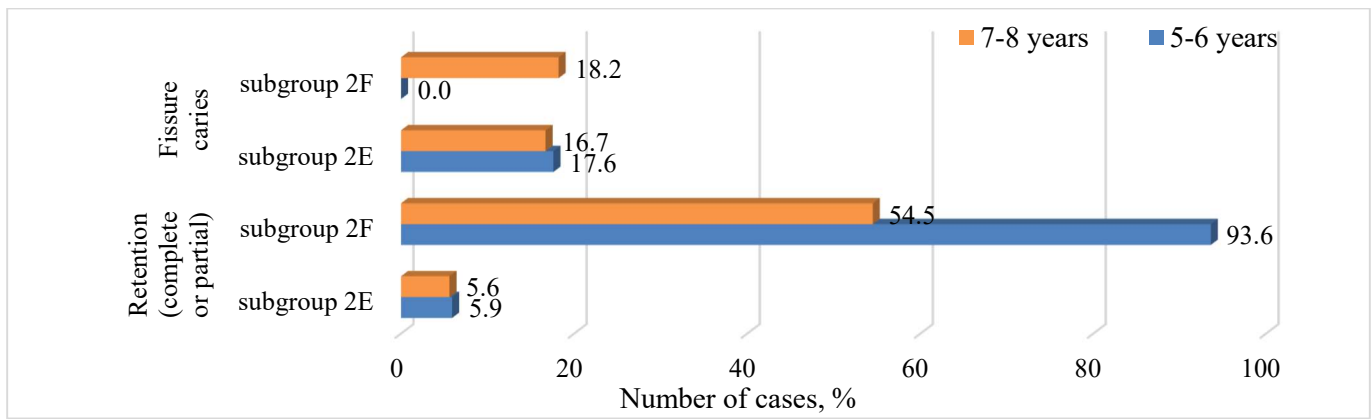


Figure 58 – The retention of the sealants and fissure caries in the first permanent molars in the children aged 5-6 and 7-8 years in the subgroups 2E and 2F

In the second permanent molars in the subgroups 2E and 2F, various trends in the retention of the sealants and fissure caries development in the children of different ages were also noted. In the subgroup 2E the retention rate of the sealants was better in the children aged 9-10 years, in the subgroup 2F it was better in the children aged 11-12 years. In the subgroup 2E fissure caries developed more often in the children aged 9-10 years, in the subgroup 2F it was more often in the children aged 11-12 years, Fig. 59.

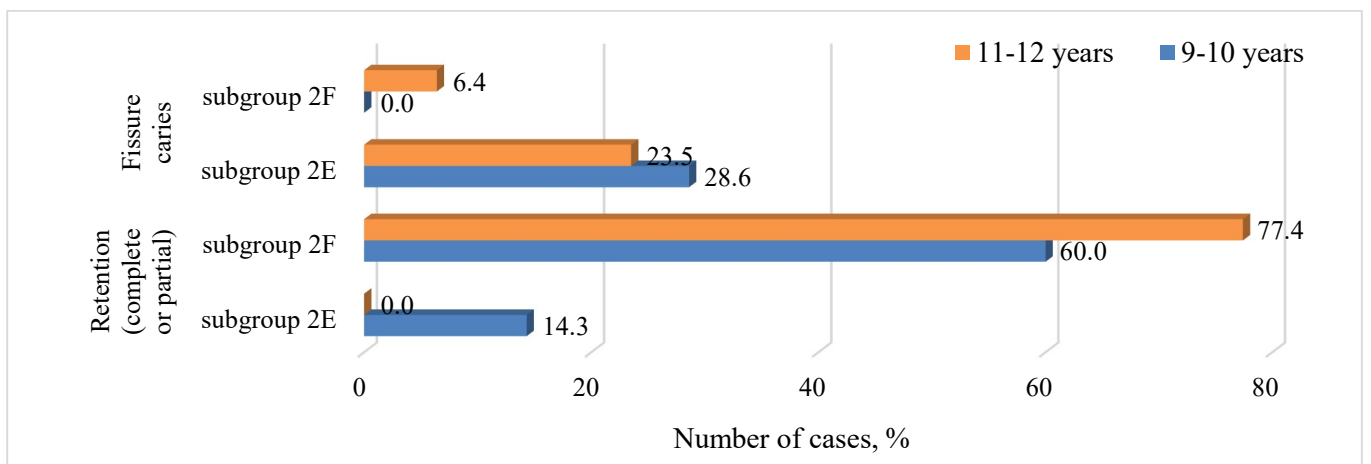


Figure 59 – The retention of the sealants and fissure caries in the second permanent molars in the children aged 9-10 and 11-12 years in the subgroups 2E and 2F

In the subgroup 2E, the frequency of sealant loss over the entire follow-up period was approximately the same in the first and second permanent molars, and in the subgroup 2F it was higher in the second molars than in the first one. Both in the first and second molars, the frequency of the complete loss of the sealants in the subgroup 2E was significantly higher than in the same molars in the subgroup 2F ($p < 0.001$). The frequency

of fissure caries in the subgroup 2E was higher in the second permanent molars than in the first one, whereas, in the subgroup 2F it was approximately the same in the first and second molars. In the subgroup 2E in the first and in the second permanent molars the frequency of fissure caries was higher than in corresponding molars in the subgroup 2F (Fig. 60).

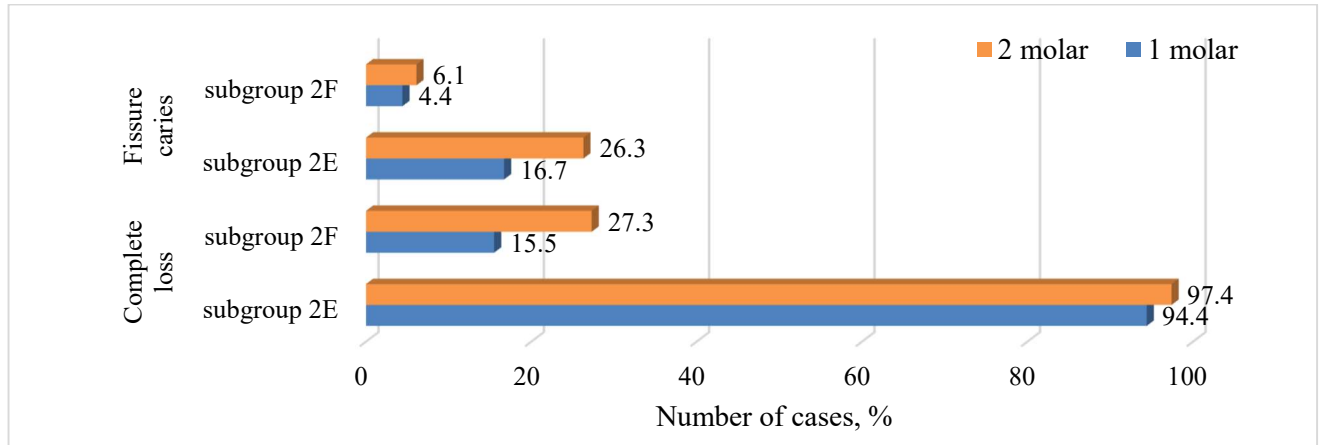


Figure 60 – Complete loss of the sealants and fissure caries in the first and second permanent molars in the children in subgroups 2E and 2F

Thus, the preliminary use of self-etching adhesive significantly increased the efficiency of the SSFC-F use for fissure sealing in the permanent molars in the children by 3.9 times. After the SSFC-F use for fissure sealing it is necessary to examine the children every 6 months in order to identify and replace lost material timely.

The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroups 2E and 2F depending on the initial enamel status

The signs of initial enamel caries (according to the initial visual-instrumental examination and laser fluorescence indicators) were detected in the fissure area of 40.4% (95% CI 30.5-50.3%) permanent molars in the subgroup 2E and in 42.3% (95% CI 31.3-53.3%) ones in the subgroup 2F, $p > 0,05$. In the subgroup 2E after 24 months the SSFC retention rates in teeth without signs or with signs of initial caries were approximately the same. Within 24 months carious lesions in the molars with previously intact enamel developed less often than the progression of carious lesions (carious cavities) in the

molars that had initial caries before fissure sealing: 16.1% and 26.3%, respectively. However, the differences were not statistically significant ($p>0.05$), Table 22.

Table 22 – The results of fissure sealing in the permanent molars in the subgroups 2E and 2F after 24 months depending on the presence of initial caries

Subgroup	Signs of initial caries	The sealant retention (%)			Caries development /progression (%)
		Complete retention	Partial retention	Complete loss	
2E	yes (N=38)	2.6	2.6	94.7	26.3
	no (N=56)	1.8	7.1	91.1	16.1
	<i>p</i>	<i>0.79</i>	<i>0.34</i>	<i>0.52</i>	<i>0.23</i>
2F	yes (N=33)	63.6	12.1	24.2	6.1
	no (N=45)	77.8	4.4	17.8	4.4
	<i>p</i>	<i>0.17</i>	<i>0.21</i>	<i>0.49</i>	<i>0.74</i>

In the subgroup 2F there were no statistically significant differences ($p>0.05$) between indicators of SSFC-F retention in the cases of the presence or absence of the signs of initial fissure caries at the first examination. There were also no differences in the frequency of caries development or progression after the loss of the sealants in the permanent molars with or without the signs of initial caries before fissure sealing: 6.1% and 4.4% respectively ($p>0.05$).

Thus, the retention of SSFC-E/SSFC-F in permanent molars and caries preventive efficiency did not depend on the presence of the signs of initial enamel caries. At the same time, in the subgroup 2F the caries preventive efficiency of fissure sealing was higher than in the subgroup 2E, both in the presence and absence of initial carious enamel lesion at the first examination: 93.9% vs. 73.7% ($p<0.05$) and 95.6% vs. 83.9%, respectively ($p>0.05$).

CHAPTER 5. INTEGRAL ASSESSMENT OF THE RESULTS OF MOLAR FISSURE SEALING IN CHILDREN

5.1. Comparative evaluation of the clinical results of the use of different materials for fissure sealing in primary molars

The rank assessment was carried out for comparative analysis of the results of the use of different materials for fissure sealing in primary molars in children. Finally, it was found that the best retention (complete or partial) of the sealants was observed in the subgroups 1B and 1A (83.9% and 80.3%, 1st and 2nd rank places), then in the subgroups 1F and 1C (39.6% and 16.3%, 3rd and 4th rank places). The retention of the sealants in the subgroups 1D and 1E was at a low level and after 24 months decreased to 0.0% (5-6th rank places), Fig. 61. The sealant retention level after 24 months in the subgroups 1A and 1B was significantly ($p < 0.001$) 2.0-2.1 times higher than in the subgroup 1F, and 4.9-5.1 times higher than in the subgroup 1C.

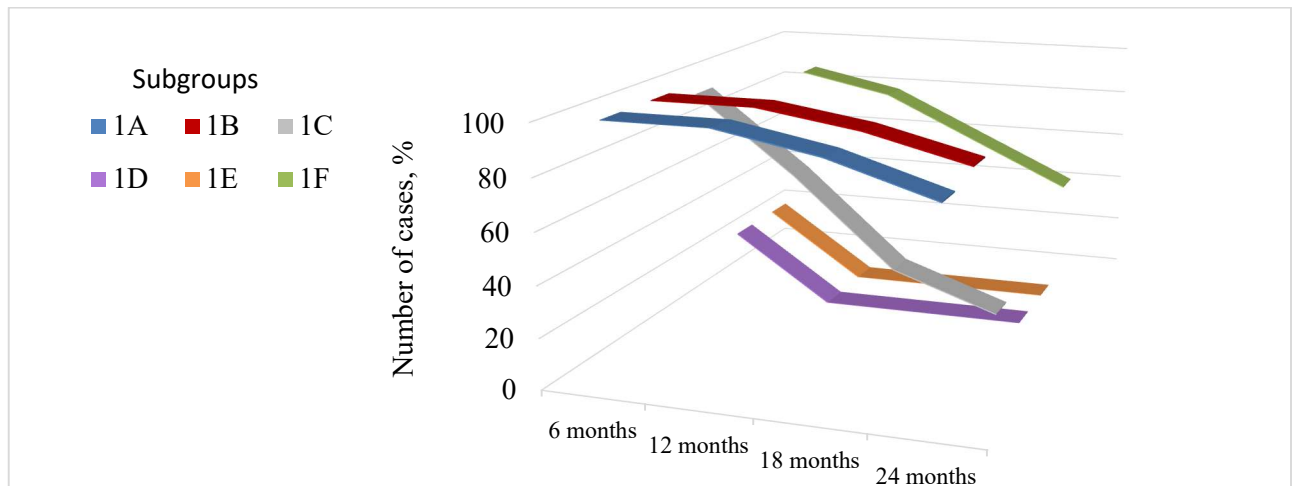


Figure 61 – The dynamics of the retention (complete or partial) of the sealants in the primary molars in the studied subgroups

The complete retention of the sealants in the primary molars was more than 50% after 6 months in the subgroups 1A, 1B, 1C and 1F, after 12 months only in the subgroup 1F. After 18-24 months the level of the complete retention of the sealants was low in the

subgroups 1A (0.9%, 4th rank place), 1B (8.0%, 2nd rank place), 1C (7.0%, 3rd rank place) and 1F (16.7%, 1st rank place), and it was zero in the subgroups 1D and 1E (5-6th rank places), Fig. 62.

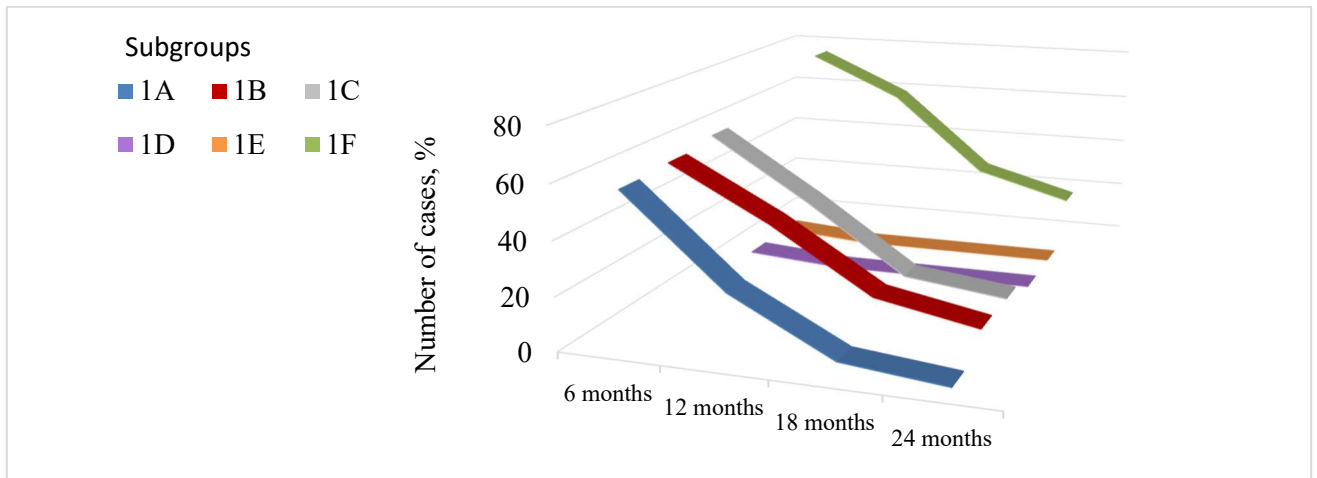


Figure 62 – The complete retention of the sealants in the primary molars in the studied subgroups

The carious lesions of the fissures developed least often in the subgroup 1F (2.1%, 1st rank place), then in the subgroup 1B (2.7%, 2nd rank place), 1A (3.8%, 3rd rank place) and 1C (4.6%, 4th rank place); there were no significant differences between the indicators ($p>0.05$). In the subgroups 1D and 1E the frequency of fissure caries in primary molars was the highest (21.6% each, 5-6th rank places) and significantly exceeded the corresponding indicators of other groups: 4.7-5.7 times ($p<0.05$) than in the subgroups 1A and 1C, and 8.0-10.3 times ($p<0.01$) than in the subgroups 1B and 1F, Fig. 63.

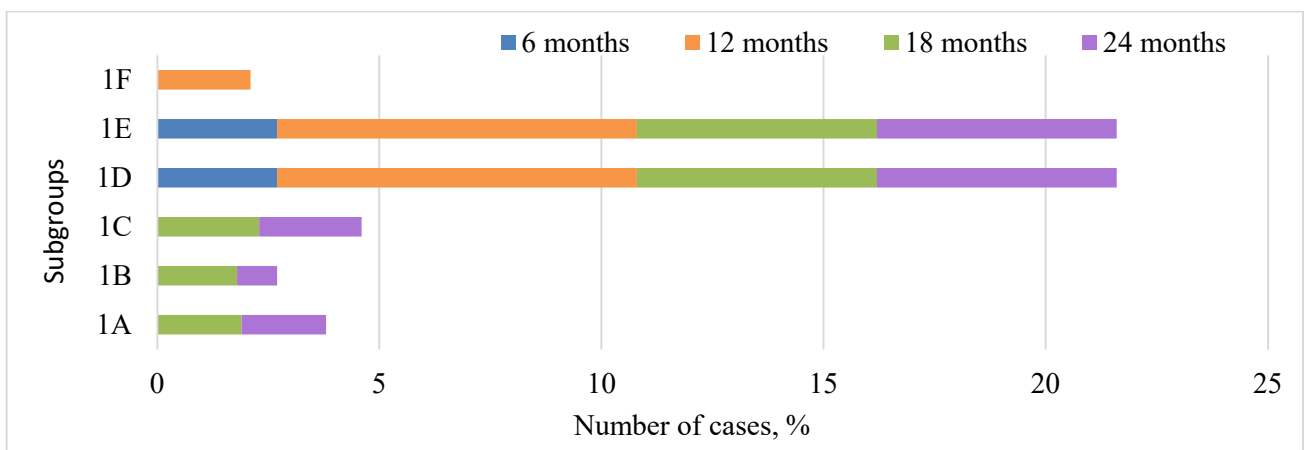


Figure 63 – The dynamics of fissure caries development in primary molars in the studied subgroups

Therefore, caries prevention efficiency after 24 months was 96.2% in the subgroup 1A (3rd rank place), 97.3% in the subgroup 1B (2nd rank place), 95.4% in the subgroup 1C (4th rank place), 78.4% each in the subgroups 1D and 1E (5-6th rank place), 97.9% in the subgroup 1F (1st rank place).

The presence of the signs of initial enamel caries in the area of primary molar fissures did not significantly affect the anticaries efficiency of the materials for fissure sealing. In the subgroups 1D, 1E and 1F there was a tendency to decrease the frequency of the caries cavities revealing after the sealant loss in the molars which had the signs of initial fissure caries at the first examination in comparison with the molars without such signs. A reverse trend was observed in the subgroups 1A, 1B and 1C (Fig. 64).

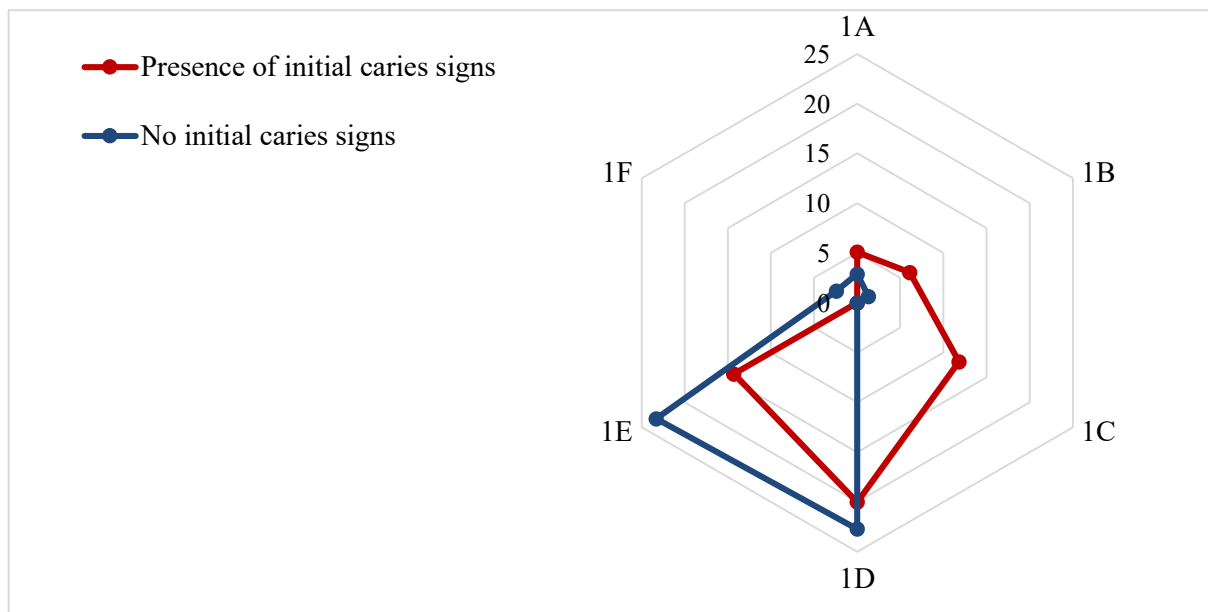


Figure 64 – The frequency (%) of the detection of carious cavities on the occlusal surface of primary molars depending on the initial status of enamel in the studied subgroups

The determination of the sum of the ranks of the main indicators made it possible to evaluate the integral rank places based on the results of fissure sealing with different materials in primary molars after 24 months. As a result, the indicators in the subgroups 1F and 1B corresponded to the first-second, 1A – the third, 1C – the fourth, 1D and 1E – the fifth-sixth integral rank places (Table 23).

Table 23 – The integral rank assessment of the results of fissure sealing in primary molars in the studied groups

Subgroup	The values of the indicators after 24 months						Sum of ranks	Integral rank assessment
	Retention (complete or partial)		Complete retention		Fissure caries			
	%	rank	%	rank	%	rank		
1A	80.3	2	0.9	4	3.8	3	9	3
1B	83.9	1	8.0	2	2.7	2	5	1-2
1C	16.3	4	7.0	3	4.6	4	11	4
1D	0.0	5.5	0.0	5.5	21.6	5.5	16.5	5-6
1E	0.0	5.5	0.0	5.5	21.6	5.5	16.5	5-6
1F	39.6	3	16.7	1	2.1	1	5	1-2

Thus, the integral rank assessment showed that the highest clinical efficiency of fissure sealing in primary molars was observed in the SSFC-F material (subgroup 1F) and in GICs of foreign and domestic production (GIC-B and GIC-A, subgroups 1A and 1B, respectively).

5.2. Comparative evaluation of the clinical results of the use of different materials for fissure sealing in permanent molars

The use of a rank assessment of the results of fissure sealing in permanent molars using different materials showed that the best retention (complete or partial) of the sealants was observed in the subgroups 2B and 2A (93.8% and 81.4%, 1st and 2nd rank places), then in the subgroups 2F and 2C (79.5% and 34.6%, 3rd and 4th rank places). The retention of the sealants in the subgroups 2D and 2E was at a low level (11.2% and 4.2%, 5th and 6th rank places), Fig. 65. The retention level of the sealants after 24 months in the

subgroups 2A, 2B and 2F was significantly ($p < 0.001$) 2.3-2.7 times higher than in the subgroup 2C, 7.1-8.4 times higher than in the subgroup 2D, and 18.9-22.3 times higher than in the subgroups 2E.

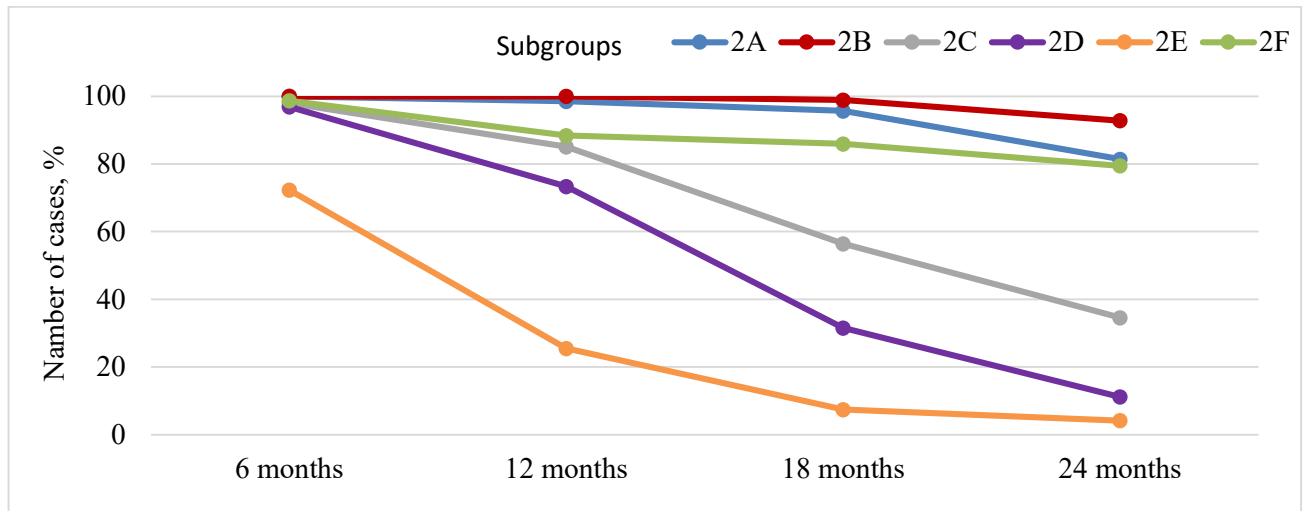


Figure 65 – The dynamics of the retention (complete or partial) of the sealants in permanent molars in the studied subgroups

The complete retention of the sealants in the permanent molars was more than 50% after 6 months in the subgroups 2A, 2B, 2C and 2F, after 12 months it was only in the subgroup 2F. After 24 months the level of the complete retention of the sealants was the highest in the subgroup 2F (71.8%, 1st rank place), significantly lower in the subgroups 2B (41.8%, 2nd rank place), 2A (22.8%, 3rd rank place) and 2C (18.8%, 4th rank place), and very low in the subgroups 2D and 2E (1.0% and 2.1%, 5th and 6th rank places), Fig. 66.

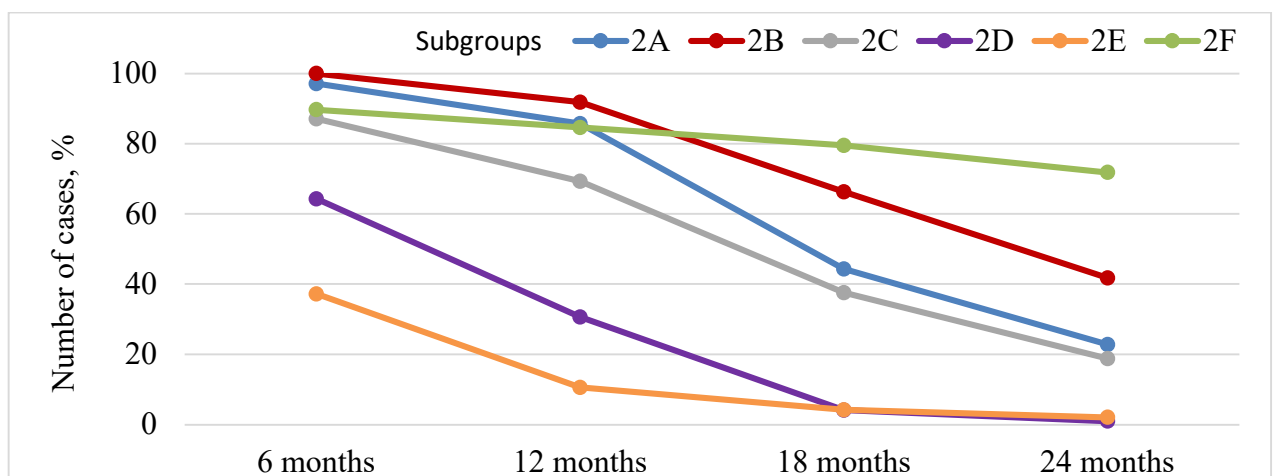


Figure 66 – The complete retention of the sealants in permanent molars in the studied subgroups

Carious lesions of fissures developed least often in the subgroup 2B (1.0%, 1st rank place), a little more often in the subgroups 2A and 2F (1.4% and 5.1%, 2nd and 3rd rank places), and more often in the subgroup 2C (13.9%, 4th rank place), however, there were no significant differences between the indicators ($p>0.05$). In the subgroups 2D and 2E the incidences of fissure caries in the permanent molars (18.4% and 20.2%, 5th and 6th rank places) were significantly 3.6-4.0 times higher ($p<0.05$) than in the subgroup 2F, and 13.1-20.2 times higher than in the subgroups 2A and 2B ($p<0.01$), Fig. 67.

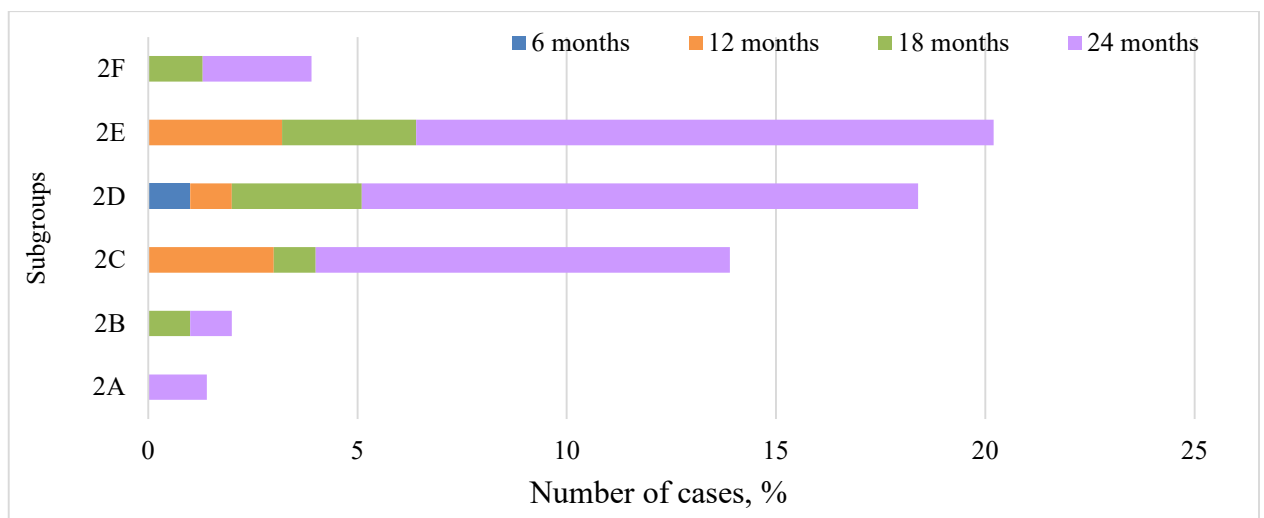


Figure 67 – The dynamics of fissure caries development in permanent molars in the studied subgroups

The frequency of detection of carious cavities on the occlusal surface of permanent molars after the loss of the sealants did not depend on the initial condition of the enamel in the area of tooth fissures. Only in the subgroups 2D and 2E, there was a tendency to increase the frequency of detection of carious cavities after the loss of the sealant with the presence of initial caries signs at first examination, compared with teeth that did not have the signs of initial caries (Fig. 68). However, the differences were not statistically significant ($p>0.05$).

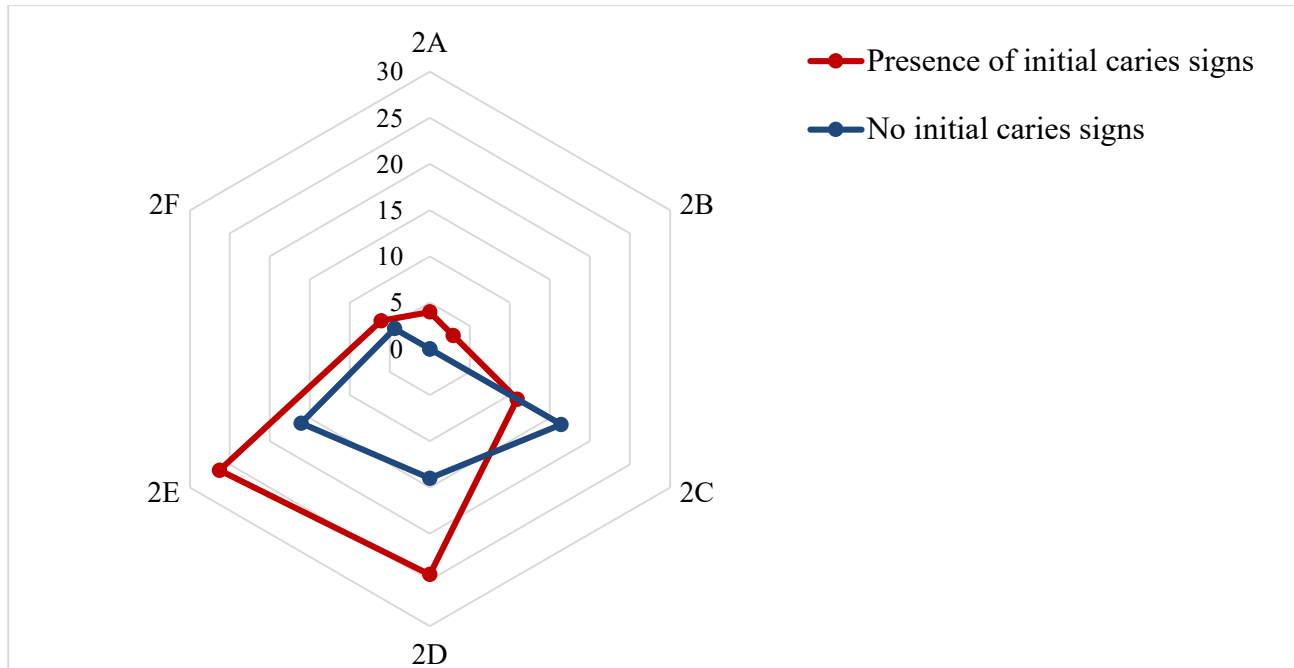


Figure 68 – The frequency (%) of the carious cavities' detection on the occlusal surface of permanent molars depending on the initial enamel state in the studied subgroups

The determination of the sum of the ranks made it possible to estimate the integral rank places of various materials for fissure sealing in permanent molars (according to results after 24 months). Finally, the indicators in the subgroups 1B, 1A and 1F corresponded to the first and second-third integral rank places, respectively. The integral rank of the subgroup 1C took the 4th place, the ones of the subgroups 1D and 1E were on the 5th and 6th places (Table 24).

Thus, the integral rank assessment showed that the highest clinical efficiency of fissure sealing in permanent molar was observed in glass ionomer cements of foreign (GIC-B) and domestic (GIC-A) production in the subgroups 1B and 1A, and in the SSFC-F material (with the use of preliminary etching of enamel) in the subgroup 1F.

Table 24 – Integral rank evaluation of the results of fissure sealing in permanent molars in the studied groups

Subgroup	The values of the indicators after 24 months						Sum of ranks	Integral rank assessment
	Retention (complete or partial)		Complete retention		Fissure caries			
	%	rank	%	rank	%	rank		
2A	81.4	2	22.8	3	1.4	2	7	2-3
2B	93.8	1	42.3	2	1.0	1	4	1
2C	34.6	4	18.8	4	13.9	4	12	4
2D	11.2	5	1.0	6	18.4	5	16	5
2E	4.2	6	2.1	5	20.2	6	17	6
2F	79.5	3	71.8	1	5.1	3	7	2-3

5.3. Clinical and economic efficiency of fissure sealing in primary molars

The assessment of clinical and economic efficiency was carried out according to the criteria of CER and ICER. To calculate the criteria, the ratio of indicators of the anticaries efficiency of each material and its cost per 1000 teeth was determined (Table 25). The methodology for determining the cost of materials is presented in the second chapter.

According to the CER criterion, the materials used in the subgroups 1A and 1B (1st and 2nd rank places, respectively) had the highest clinical and economic efficiency. The materials used in the subgroups 1C and 1D took the next rank places (3rd and 4th rank places, respectively). The materials used in the subgroups 1F and 1E had the least favorable cost-effectiveness ratio (5th and 6th rank places, respectively) due to their high cost.

Table 25 – The evaluation of the clinical and economic efficiency of the use of different materials for fissure sealing in the primary molars according to the CER criterion

Subgroup	Cost (C) per 1000 teeth	Caries preventive efficiency (E)	C/E ratio	Rank rating
	rub.	%	CER	
1A	920	96.2	9.5	1
1B	7340	97.3	75.4	2
1C	29100	95.4	305.0	3
1D	44700	78.4	570.1	4
1E	73300	78.4	934.9	6
1F	74990	97.9	765.9	5

Thus, the clinical and economic efficiency of fissure sealing in primary molars was the highest when using glass ionomer cements, while the domestic material (GIC-A, the subgroup 1A) had a better CER index than the foreign one (GIC-B, the subgroup 1B).

The ICER criterion shows how much it is necessary to increase investments in order to increase the clinical efficiency of the procedure in relation to the material having the best cost-effectiveness ratio (Table 26). In accordance with this, the ICER criterion had positive values only for the subgroups 1B (GIC-B) and 1F (SSFC-F), which had a higher clinical efficiency of materials for fissure sealing than the material of the subgroup 1A (GIC-A, which showed the 1st rank according to the CER criterion). For other subgroups, the criterion had negative values.

The data obtained show that in order to increase by 1% the caries preventive efficiency of using materials for fissure sealing 1000 primary molars, in relation to the material of the subgroup 1A (GIC-A), it is necessary to spend 5836 rubles when using the material of the subgroup 1B (GIC-B) and 43570 rubles when using the material of the subgroup 1F (SSFC-F). The use of the materials of the subgroups 1C, 1D and 1E for

fissure sealing in primary molars turned out to be unprofitable compared with the material of the subgroup 1A.

Table 26 – ICER criterion values for the materials used for fissure sealing in the primary molars

Subgroup	Cost per 1000 teeth	Clinical efficiency	Cost increase	Increase in efficiency	ICER
	rub.	%	rub.	%	
1A	920	96.2	920	96.2	9.5
1B	7340	97.3	6420	1.1	5836
1C	29100	95.4	28180	-0.8	-35225
1D	44700	78.4	43780	-17.8	-2459
1E	73300	78.4	72380	-17.8	-4118
1F	74990	97.9	74070	1.7	43570

Thus, when planning programs for dental caries prevention in children of early and preschool ages, indicators of CER and ICER should be taken into account, justifying the use for fissure sealing in primary molars the materials which have the most clinical and economic efficiency (GIC-A, GIC-B) [94].

5.4. Clinical and economic efficiency of fissure sealing in permanent molars

The results of determining the clinical and economic efficiency of the use of different materials for fissure sealing in the permanent molars in the children are presented in Table 27.

GICs in the subgroups 2A (GIC-A) and 2B (GIC-B) had the best CER indicators and took the 1st and 2nd rank places, respectively.

The composite sealants in the subgroups 2C (sealant-C) and 2D (sealant-D) had the 3rd and 4th rank places, respectively. The SSFC-F in the subgroup 2F and SSFC-E in the subgroup 2E had the 5th and 6th rank places, respectively.

Table 27 – The evaluation of the clinical and economic efficiency of the use of different materials for fissure sealing in the permanent molars according to the CER criterion

Subgroup	Cost (C) per 1000 teeth	Caries preventive efficiency (E)	C/E ratio	Rank rating
	rub.	%	CER	
2A	3260	98.6	33.1	1
2B	23830	99.0	240.7	2
2C	41750	86.1	484.9	3
2D	54000	81.6	661.8	4
2E	83950	79.8	1052.0	6
2F	85810	94.9	904.2	5

The ICER criterion was calculated in relation to the material of the subgroup 2A (GIC-A) which had the best cost-effectiveness ratio (Table 28).

In accordance with this, the ICER criterion had positive value for the subgroup 1B and negative values for all other subgroups.

The data obtained show that in order to increase by 1% the caries preventive efficiency of fissure sealing in 1000 primary molars, in relation to the material of the subgroup 2A (GIC-A), it is necessary to spend 51425 rubles when using the material of the subgroup 1B (GIC-B).

Table 28 – ICER criterion values for the materials used for fissure sealing in the permanent molars

Subgroup	Cost per 1000 teeth	Clinical efficiency	Cost increase	Increase in efficiency	ICER
	rub.	%	rub.	%	
2A	3260	9.6	3260	98.6	33.1
2B	23830	99.0	20570	0.4	51425
2C	41750	86.1	38490	-12.5	-3079
2D	54000	81.6	50740	-17.0	-2985
2E	83950	79.8	80690	-18.8	-4292
2F	85810	94.9	82550	-3.7	-22310

All other materials (subgroups 2C, 2D, 2E and 2F) did not increase the clinical efficiency of fissure sealing in the permanent molars in the children and, at the same time, increased the cost of carrying out these preventive procedures.

Thus, the study results substantiate the need for the use of glass ionomer cement of domestic production for fissure sealing in permanent molars (due to the highest clinical and economic efficiency of GIC-A) in community caries prevention programs in children.

EPILOGUE

Fissures sealing is known as a method of prevention of dental caries in children. However, until now, many issues have remained controversial or insufficiently studied, especially with regard to the comparative efficiency of various materials for fissure sealing primary and permanent teeth. The purpose of this study was to increase the efficiency of the prevention of fissure caries by substantiating the choice of material for non-invasive sealing of fissures of primary and permanent molars in children of different ages.

The results of a cross-sectional examination of 642 children aged 1-12 years showed the need for fissure sealing in primary and permanent molars. It was revealed that every second (51.2%; 95% CI 45.2-59.6%) child aged 1-3 years needed in fissure sealing in primary molars; the children had, most often, 4 teeth for fissure sealing. In children aged 4-5 years the need for fissure sealing in primary molars decreased to 12.8% (95% CI 3.2-22.3%) and 2.0% (95% CI 0.0-4.8%), respectively because of most teeth had carious cavities or were filled; the children had, most often, only 1 tooth for fissure sealing.

The need of children to seal the fissures of permanent teeth was detected starting from the age of 5 (6.1%; 95% CI 0.0-12.8%) and reached 85.7% (95% CI 75.9-95.5%) at the age of 6 years; the children, most often, had 2 teeth for fissure sealing. At the age of 7 and 8 years, the need for fissure sealing in first permanent molars remained high: 79.7% (95% CI 69.8-89.5%) and 70.2% (95% CI 58.3-82.1%); most often, 7-year-olds had 3 teeth and 8-year-olds had 2 teeth for fissure sealing. From the age of 9, the onset of eruption of the second permanent molars was registered, therefore the need for fissure sealing remained at a high level (76-78%, 95% CI 63.3-89.1%); the children, most often, had 2 teeth for fissure sealing. In 12-year-olds, the need for sealing of molar fissures decreased to 28.9% (95% CI 18.7-39.1%); there were the need for fissure sealing in one tooth only, since the permanent molars were often affected by caries, restored, or had already sealed fissures. The data obtained can be used in planning communal caries

prevention programs, as they allow us to determine the age groups for the most active implementation of such programs in children.

After the dental examination of the children, the parents were explained the importance of the sealing the fissures of molars for caries prevention. After 3 months, the compliance of parents in fulfilling the recommendations of a dentist was evaluated. As a result, it was found that the compliance of parents on the issue of fissure sealing in primary molars in their children was low and amounted to 41.5% (95% CI 31.5-51.5%) in a public dental clinic and 27.6% (95% CI 17.6-37.7%) in a private one ($p>0.05$). Parents compliance with fissure sealing in permanent molars in their children was more often in a state dental organization than in a non-state one: the rate of compliance was higher: 61.1% (95% CI 55.4-66.8%) and 40.9% (95% CI 32.5-49.3%), respectively, $p<0.05$.

Parents' refusal to seal the fissures of their children's teeth can be explained by a low level of sanitary culture, disbelief in the effectiveness of prevention, and the high cost of procedures in private dental clinics. Apparently, the refusal of parents from preventive procedures in children is one of the reasons for the high need for caries treatment of primary and permanent molars in the child population of Volgograd. The presented data substantiate, on the one hand, the need to strengthen educational work among the population, on the other hand, to increase the preventive activity of dentists and the implementation of state caries prevention programs, including the method of dental fissure sealing, in the work of both state and non-state dental organizations.

According to the results of the cross-sectional examination of children and the data of medical documentation, it was revealed that 6-year-old children, who underwent the fissure sealing in primary teeth several years ago, had on average 0.89 ± 0.20 primary molars with sealed fissures per child. The prevalence and intensity of caries (according to the dmf) of primary molars in these children was lower than in peers who did not undergo a dental fissure sealing: 69.6% (95% CI 50.8-88.4%) and 86.2% (95% CI 77.8-94.6%), $p>0.05$; 2.56 ± 0.47 and 4.32 ± 0.34 , respectively ($p<0.001$). A negative weak correlation ($r = -0.36$) was revealed between the number of primary molars with sealed fissures and the number of primary molars with carious lesions. In 12-year-old children,

sealed fissures in the first permanent molars were detected: on average, in 1.51 ± 0.19 teeth per child. The caries prevalence and intensity (according to DMF) in the first permanent molars in these children were significantly lower than in peers who did not undergo the fissure sealing: 66.7% (95% CI 52.4-80.9%) and 95.0% (95% CI 89.5-100%), $p < 0.001$; 1.17 ± 0.19 and 2.90 ± 0.38 , respectively, $p < 0.001$. An inverse correlation of medium strength ($r = -0.69$) was revealed between the number of the first permanent molars with sealed fissures and the number of the first permanent molars with carious lesions. Thus, sealing the fissures of primary and permanent molars contributed to a decrease in caries prevalence and intensity in children. At the same time, the number of identified primary and permanent molars with sealed fissures was small, so the reduction in caries prevalence was far from ideal. The data obtained emphasize the importance of introducing programs for dental fissure sealing in children.

When evaluating the results of fissure sealing at a mass dental appointment, their dependence on the presence of cariogenic factors in children was found. The loss of the sealants (complete or partial) and fissure caries were more common in the children who brushed teeth less than twice a day, compared with those who brushed teeth twice daily: 58.8% (95% CI 51.1-65.3%) vs. 15.4% (95% CI 4.1-26.7%), $p < 0.001$; 29.6% (95% CI 23.4-35.7%) vs. 12.8% (95% CI 2.3-23.3%), respectively, $p < 0.05$. In the children who did not use fluoride toothpaste for tooth brushing, the loss of the sealants and fissure caries were more common than in those who used fluoride toothpaste: 54.5% (95% CI 48.0-61.1%) vs. 15.6% (95% CI 3.0-28.2%), $p < 0.001$; 27.3% (95% CI 21.4-33.2%) vs. 9.4% (95% CI 0.0-19.5%), respectively, $p < 0.05$. Daily consumption of sweet foods increased the frequency of sealant loss and fissure caries development in the children, compared with those who consumed sweets not every day: 65.7% (95% CI 59.3-72.1%) vs. 7.9% (95% CI 0.0-16.5%), $p < 0.001$; 37.1% (95% CI 30.6-43.6%) vs. 5.3% (95% CI 0.0-12.4%), respectively, $p < 0.01$. In the children with the daily consumption of sugary drinks, the frequency of sealant loss and fissure caries development was higher than in the children who did not drink sugary drinks every day: 43.6% (95% CI 36.9-50.1%) vs. 11.1% (95% CI 0.8-21.4%), $p < 0.001$; 23.6% (95% CI 17.9-29.3%) vs. 11.1% (95% CI 0.8-21.4%), respectively, $p > 0.05$. The relative risk of fissure sealant loss in the children

was statistically significantly increased in the presence of the cariogenic factors: toothbrushing less than twice a day (RR=2.0; $p<0.001$), non-use of fluoride toothpaste (RR=1.8; $p<0.01$), daily intake of sweet foods (RR=2.7, $p<0.001$) and drinks (RR=1.2; $p<0.05$). The risk of developing caries (after the loss of the sealants) increased statistically significantly in the children in the presence of the following cariogenic factors: toothbrushing less than twice a day (RR=1.2; $p<0.001$), non-use of fluoride toothpaste (RR=1.2; $p<0.01$), daily intake of sweet foods (RR=1.5, $p<0.001$). Thus, in order to prolong the caries preventive efficiency of fissure sealing in children, it is necessary, in the process of follow-ups, to provide active hygienic education and training, the elimination of cariogenic factors and an increase in dental caries resistance.

To determine the efficiency of fissure sealing in primary and permanent molars using different materials, a prospective comparative clinical study was conducted. The study involved 240 children aged 2-12 years, who had the sealing of the fissures of 922 molars (primary – 384, permanent – 538). The repeated examinations of the children were carried out after 6, 12, 18 and 24 months. During the follow-ups, the retention of the sealant and the presence/absence of signs of caries of the sealed surface of the teeth were evaluated. The results of fissure sealing in primary and permanent molars were studied depending on the type of the material used, the age of the children, the presence of initial enamel caries signs of the teeth during the first examination (according to the ICDAS-II criteria and laser fluorescence data). The clinical and clinical-economic efficiency of the use of different materials for fissure sealing in primary and permanent molars in the children was determined.

The data obtained made it possible to determine the retention dynamics of different materials for fissure sealing and the specificity of caries development on the occlusal surface of the first and second primary and permanent molars in the children of the different ages, depending on the initial enamel status.

It was revealed that the use of the GICs for fissure sealing in primary molars had high (> 96%) caries preventive efficiency over a 24-month period. In subgroups 1A (GIC-A of domestic production) and 1B (GIC-B of foreign production), the retention (complete or partial) of the sealants was 100% for 12 months, and decreased to 80-83% after 24

months. After the complete or partial GICs loss, carious lesions appeared only after 18 and 24 months (only 3.8% and 2.7% cases in the subgroups 1A and 1B, respectively, $p>0.05$). In both subgroups there were no statistically significant differences between the caries preventive efficiency of fissure sealing in the first and second primary molars, in the children younger and older than 3 years of age. Noninvasive sealing of fissures with signs of initial enamel caries was also highly effective, as well as fissure sealing in intact primary molars: 94.9% and 97.1% ($p>0.05$) in the subgroup 1A, 93.9% and 98.7% in the subgroup 1B, respectively ($p>0.05$). The data obtained substantiated the need for GIC-sealants assessment in primary molars every 12 months.

In the permanent molars, the use of GICs was highly effective ($>98\%$) in caries prevention during the entire observation period. The GICs retention (complete or partial) in the subgroups 2A and 2B was high (95-100%) during the first 18 months of follow-ups. After 24 months, the GICs retention decreased more significantly in the subgroup 2A than 2B (81.4% and 93.8%, respectively, $p<0.01$). Caries lesions were detected after 24 months only (1.4% and 1.0%, respectively, $p>0.05$). In the first permanent molars in each of the subgroups, the complete GICs loss was significantly less common in the children aged 5-6 years than in the children aged 7-8 years: in the subgroup 2A – 10.7% and 37.5% cases ($p<0.05$), in the subgroup 2B – 2.0% and 17.2% cases, respectively ($p<0.05$). Carious lesions in the first permanent molars were detected in the 5-6-year-old children in the subgroup 2A and in 7-8-year-olds in the subgroup 2B (3.6% and 3.4%, respectively, $p>0.05$). In the second permanent molars, the GICs retention was high in both subgroups, the complete GICs loss was noted only after 24 months in 7.7% cases in the subgroup 2A. Carious lesions of the fissures of the second permanent molars were not detected in both subgroups. With initially intact enamel, no cases of caries were detected in both groups. When sealing fissures with signs of initial caries, the progression of carious lesions with the formation of a carious cavity on the occlusal surface of the molars was detected in the subgroups 2A and 2B in 4.0% and 3.2% cases, respectively, $p>0.05$. Thus, the use of GICs of domestic and foreign production for non-invasive sealing of fissures with signs of initial caries in permanent molars in children is an effective measure of secondary prevention, as it allows to stop the progression of the carious process in at

least 96% cases. Considering that carious lesions appeared only in the long term, it is possible to assess the GICs retention in permanent molars every 18 months.

The comparative analysis of the use of composite sealants for fissure sealing in primary molars revealed that the retention of chemical curing sealant (sealant-C, subgroup 1C) was significantly ($p<0.05$) better than that of light curing sealant (sealant-D, subgroup 1D) during all periods of observation. The fissure caries development was observed significantly less often in the subgroup 1C (only after 18 and 24 months) than in the subgroup 1D (in all follow-up periods), the total number was 4.6% and 21.6% cases respectively, $p<0.05$). Therefore, the caries preventive efficiency of the sealant-C was significantly higher than that of the sealant-D: 95.4% and 78.4% respectively ($p<0.05$). In each subgroup, after 24 months, there were no statistically significant differences between the results of fissure sealing in the first and second primary molars, in molars with or without signs of initial caries. Only in the subgroup 1C the carious lesions of fissures (in the first molars) were revealed in the children under 3 years more often than that in the children over 3 years of age. On the bases of the data obtained, the sealant-D use is not recommended for children under 3 years of age. The composite sealants checkup in primary molars should be carry-out every 12 months after the sealant-C use and every 3 months after the sealant-D use.

In the permanent molars during all periods of observation, the sealants retention rates in the subgroup 2C were significantly better than in the subgroup 2D. The loss of the sealants occurred significantly faster in the subgroup 2D, than in the subgroup 2C, the indicators after 24 months were 88.8% and 65.4%, respectively ($p<0.001$). Carious lesions appeared earlier and in greater numbers in the subgroup 2D than in the subgroup 2C. The caries preventive efficiency of noninvasive sealing of permanent molar fissures was higher in the subgroup 2C than in the subgroup 2D, but the differences were not statistically significant: 86.1% and 81.6%, respectively ($p>0.05$).

In the subgroup 2C, in the first permanent molars, during all periods of observation, the sealant-C retention was better in 5-6-year-old children than in 7-8-year-olds (after 24 months, the frequency of the complete loss was 44.4% and 75.9%, respectively, $p<0.05$). However, carious lesions of fissures were revealed only a little more often in 5-6-year-

old children than in 7-8-year-olds (14.8% and 3.4%, respectively, $p>0.05$). In the second permanent molars the differences between the indicators in the children aged 9-10 and 11-12 years were not statistically significant ($p>0.05$): the frequency of the sealant-C loss was 83.3% and 69.2%, the frequency of caries development was 33.3% and 17.9%, respectively. In the subgroup 2D, a tendency of better sealant retention in teeth with incomplete mineralization of fissures (the first molars in 5-6-year-olds and second molars in 9-10-year-olds) was revealed at all follow-up periods, compared with teeth that had a more mature enamel structure (the first molars in 7-8-year-olds and the second molars in 11-12-year-olds). However, the fissure caries development was more often observed in teeth with incomplete mineralization of fissures. Apparently, the weak mineralization of the fissures of recently erupted permanent molars contributes to a better fixation of the light-cured sealant, however, after the loss of the preventive coating, insufficient mineralization contributes to tooth decay. Meanwhile, in each subgroup, there were no statistically significant differences in the studied indicators depending on the presence or absence of signs of initial caries at the first examination. The data obtained argued the need to checkup the sealants in permanent molars every 6 months after the sealant-C use and every 3 months after the sealant-D use.

The results of the use of SSFC-E (subgroup 1E) and SSFC-F (subgroup 1F) for fissure sealing in primary molars in children were different. The loss of the sealants occurred significantly faster in the subgroup 1E than in the subgroup 1F: the indicators were 100% and 22.9% ($p<0.001$) after 12 months, 100% and 60.4%, respectively ($p<0.001$) after 24 months. Caries development was revealed significantly earlier and more often in the subgroup 1E than in the subgroup 1F: the indicators were 21.6% and 2.1%, respectively, ($p<0.01$) after 24 months. In both subgroups, there were no statistically significant differences between the indicators of sealing the fissures of the first and second primary molars, in the children younger and older than 3 years, with or without the presence of initial caries signs at the first examination. The results of the study showed that when using SSFC to seal fissures in primary molars, it is advisable preliminary using self-etching adhesive, which significantly improves the material retention and increases the caries preventive efficiency of the procedure. After primary

molar fissure sealing with SSFC-F, the follow-ups of the children should be carried out every 6 months.

The results of fissure sealing in permanent molars in the subgroups 2E and 2F had significant differences too. The complete loss of the sealants occurred significantly much faster and more intensively in the subgroup 2E than in the subgroup 2F. During the entire follow-up period, the corresponding indicators were 95.8% and 20.5% ($p < 0.001$). Fissure caries was significantly earlier and more often detected in the subgroup 2E than in the subgroup 2F: 20.2% and 5.2%, respectively, $p < 0.01$. The indicators of the fissure sealing in the children of different age, in the first and second permanent molars had no common patterns in the subgroups 2E and 2F. Only in each subgroup the studied indicators of fissure sealing were approximately the same in molars without signs or with signs of initial caries. Thus, the preliminary use of self-etching adhesive significantly increased the effectiveness of SSFC for sealing the fissures of permanent molars in children. According to the data obtained, after the SSFC-F use for fissure sealing in permanent molars, it is advisable to provide the follow-ups of children every 6 months.

A comparative evaluation of the results of sealing molar fissures using different materials was carried out according to the indicators of the rank assessment of retention (complete and partial), the complete sealant retention, and the frequency of caries development. In primary teeth, the 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5-6th rank places of the subgroups were distributed as follows:

- in terms of sealant retention, there were the subgroups 1B (83.9%), 1A (80.3%), 1F (39.6%), 1C (16.3%), 1D (0,0%) and 1E (0.0%), respectively;

- according to the indicator of complete retention of the sealants, there were the subgroups 1F (16.7%), 1B (8.0%), 1C (7.0%), 1A (0.9%), 1D (0,0%) and 1E (0.0%), respectively;

- according to the indicator of the fissure caries development, there were the subgroups 1F (2.1%), 1B (2.7%), 1A (3.8%), 1C (4.6%), 1D (21.6%) and 1E (21.6%), respectively.

Final target of fissure sealing is caries prevention. Caries preventive efficiency after 24 months was 96.2% in the subgroup 1A (3rd rank place), 97.3% in the subgroup 1B (2nd

rank place), 95.4% in the subgroup 1C (4th rank place), 78.4% each in the subgroups 1D and 1E (5-6th rank places), and 97.9% in the subgroup 1F (1st rank place).

Determination of the sum of the ranks of the main indicators allowed us to evaluate the integral rank places based on the results of fissure sealing in primary molars with different materials after 24 months. The 1st-2nd, 3rd, 4th, 5-6th rank places were in the subgroups 1F and 1B, 1A, 1C, 1D and 1E, respectively. Thus, the highest clinical efficiency of fissure sealing in primary molars was revealed when using SSFC-F (subgroup 1F) and the GICs of foreign and domestic production (subgroups 1B and 1A).

In permanent teeth the 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5-6th rank places of the subgroups were distributed as follows:

- in terms of sealant retention, there were the subgroups 2B (93.8%), 2A (81.4%), 2F (79.5%), 2C (34.6%), 2D (11.2%), 2E (4.2%), respectively;

- according to the indicator of complete retention of the sealant, there were the subgroups 2F (71.8%), 2B (42.3%), 2A (22.8%), 2C (18.8%), 2E (2.1%), 2D (1.0%), respectively;

- according to the indicator of the fissure caries development, there were the subgroups 2B (1.0%), 2A (1.4%), 2F (5.1%), 2C (13.9%), 2D (18.4%), 2E (20.2%), respectively.

The caries preventive efficiency of fissure sealing after 24 months was 98.6% in the subgroup 2A (1st rank), 99.0% in the subgroup 2B (2nd rank place), 86.1% in the subgroup 2C (4th rank place), 81.6% in the subgroup 2D (5th rank place), 79.8% in the subgroup 2E (6th rank place), and 94.9% in the subgroup 2F (3rd rank place).

The integral rank places of different sealants were based on the comprehensive assessment of the fissure sealing results in permanent molars after 24 months: the 1st, 2nd-3rd, 4th, 5th and 6th rank places were in the subgroups 2B, 2A and 2F, 2C, 2D and 2E, respectively. Thus, the highest clinical efficiency of fissure sealing in permanent molars was revealed when using GICs (subgroups 2B and 2A) and SSFC-F (subgroup 2F).

Evaluation of the clinical and economic efficiency of fissure sealing was carried out according to the CER and ICER criteria. It was found that in primary molars, according to the CER criterion, the materials in the subgroups 1A and 1B had the highest

clinical and economic efficiency (1st and 2nd rank places). The following ranked places were occupied by materials in the subgroups 1C and 1D (the 3rd and 4th rank places), then in the subgroups 1F and 1E (5th and 6th rank places). Thus, the clinical and economic efficiency of fissure sealing in primary molars was the highest when using GICs, while the domestic material (subgroup 1A) had a better CER-value than the foreign one (subgroup 1B). The ICER criterion shows how much it is necessary to increase investments in order to increase the clinical effectiveness of the procedure, in relation to the material with the highest clinical and economic efficiency (subgroup 1A). In accordance with this, the ICER criterion had positive values only for the subgroups 1B and 1F. In order to increase the caries preventive value of these materials (in relation to the material of the subgroup 1A) by 1%, it is necessary to spend 5836 rubles to seal the fissures of 1000 primary molars when using the material of the subgroup 1B and 43570 rubles when using the material of the subgroup 1F. For other subgroups, the ICER criterion had negative values, therefore, the use of the materials in the subgroups 1C, 1D and 1E was unprofitable, compared with the material of the subgroup 1A.

In permanent molars, glass ionomer cements in the subgroups 2A and 2B had the best CER-value (1st and 2nd rank places, respectively), then composite sealants in the subgroups 2C and 2D (3rd and 4th rank places, respectively). The lowest clinical and economic efficiency was achieved by the SSFC-F in the subgroups 2F and SSFC-E in the subgroups 2E (5th and 6th rank places, respectively). The ICER criterion had positive values for the subgroup 2B, in relation to the material that had the highest clinical and economic efficiency (subgroup 2A). In order to increase caries preventive efficiency by 0.1%, it is necessary to spend 5142,5 rubles to seal the fissures of 1000 primary molars when using the material of the subgroup 2B. The ICER criterion had negative values for all other subgroups (in relation to subgroup 2A). The data obtained showed that the materials which were used in the subgroups 2C, 2D, 2E and 2F increased the cost of carrying out the preventive procedures without its clinical efficiency increase.

Thus, the data obtained substantiate the need for the use of the sealants with the highest clinical and economic efficiency, especially, in state programs for the caries prevention by fissure sealing in children.

CONCLUSIONS

1. The high need of children for sealing the fissures of primary and permanent molars was revealed. The greatest need for fissure sealing in primary molars was found in the children aged 3 years (51.2%), for fissure sealing in permanent molars it was found in the children aged 6 years (85.7%) and 7-11 years (70.2-79.7%). The low compliance of the parents with dental fissure sealing in their children was determined. Fissure sealing more often was provided in a state dental organization than in non-state one: in primary teeth of 41.5% and 27.6% children (from those who needed this procedure), $p>0.05$; in permanent teeth of 61.1% and 40.9% children, respectively, $p<0.05$.

2. A decrease in the caries prevalence and intensity in primary and permanent molars was found in the children who were previously underwent fissure sealing at a mass dental appointment, compared with the children who have not previously had fissure sealing. A statistically significant influence of cariogenic factors (tooth brushing less than 2 times a day, non-use of fluoride toothpaste, daily consumption of sweet foods and beverages) on the retention of sealants and the development of fissure caries in children was revealed.

3. High (>96%) clinical efficiency of glass ionomer cements use for non-invasive fissure sealing in primary and permanent molars in children was revealed. The statistically significant differences were not revealed between the main results of fissure sealing depending on the GIC type, the children's age and initial caries signs presence in the primary and permanent molars at the first examination.

4. The higher frequency of the loss of light curing composite sealants than chemical curing ones was determined in primary and permanent molars in children during all studied periods. The caries preventive efficiency was higher after non-invasive fissure sealing with chemical curing sealants than with light curing sealants: 95.4% vs 78.4% ($p<0.05$) in primary molars, 86.1% vs 81.6%, respectively ($p>0.05$), in permanent molars. There were no statistically significant differences between the indicators of the sealing

with composite sealants depending on the initial caries signs presence in primary and permanent molars at the first examination.

5. After the SSFC use for fissure sealing, the high level of the loss of the material was found (100% in primary molars after 12 months, 95.7% in permanent molars after 24 months); the frequency of caries development after 24 months was 21.6% in primary molars and 20.2% in permanent molars. Preliminary applying self-etching adhesive significantly improved the results of fissure sealing in primary and permanent molars: after 24 months the frequency of complete sealant's loss reduced to 60.4% and 20.5%, the frequency of caries development decreased to 2.1% and 5.1%, respectively.

6. The integral rank assessment revealed the highest clinical efficiency of fissure sealing when using in primary molars the materials SSFC-F and GIC-B (1st-2nd places), and GIC-A (3rd place), and in permanent molars the materials GIC-B (1st place), GIC-A and SSFC-F (2nd-3rd places). According to the CER criterion, the highest clinical and economic efficiency of fissure sealing in primary and permanent molars was revealed when using the GIC-A (1st place). In accordance with the ICER criterion, in primary molars the using GIC-B and sealant-C required additional costs to increase the caries preventive efficiency of fissure sealing (in comparison to GIC-A), the use of other materials increased the cost without increasing the clinical efficiency; in permanent molars, the using GIC-B increased costs with a slight increase in caries preventive efficiency (in comparison to GIC-A), other materials required an increase in the cost without increasing the efficiency.

PRACTICAL RECOMMENDATIONS

1. It is recommended to provide the parents' motivation to fissure sealing in primary and permanent molars in their children at mass dental appointments. After fissure sealing in children, it is important to restrict the cariogenic factors influence (to educate children and their parents on oral hygiene rules and fluoride toothpaste use, to recommend reducing the frequency of taking sweets), since the elimination of cariogenic factors significantly reduces the risk of the sealants' loss and fissure caries development.

2. The SSFC material for non-invasive sealing of primary and permanent molar fissures is recommended to be used with the preliminary application of self-etching adhesive, which significantly improves the results of the preventive procedure.

3. For non-invasive fissure sealing in primary molars in children, it is impractical to use light curing composite sealant, which had significantly less clinical efficiency than GICs and chemical curing composite sealant.

4. When developing state dental preventive programs, the choice of material for dental fissure sealing in children should be carried out taking into account its clinical and clinical-economic efficiency. The use of the materials GIC-B, GIC-A and SSFC-F is the most clinically effective in primary and permanent molars, and the material GIC-A has the greatest clinical-economic efficiency.

5. Non-invasive sealing may be used when initial caries lesions of fissure are detected in primary and permanent molars in children. It is necessary to monitor the retention of sealants for timely elimination of defects (in primary teeth every 12 months after the use of GIC-A, GIC-B and sealant-C, every 6 months after the use of SSFC-F; in permanent teeth every 18 months when using GIC-A and GIC-B, every 6 months when using sealant-C and SSFC-F, every 3 months when using sealant-D).

LIST OF ABBREVIATIONS

CER	- Cost-Effectiveness Ratio (profitability ratio)
CI	- Confidence Interval
dmf	- index of the intensity of caries of primary teeth, characterized by the number of "d" – decay (cariou), "m" – missing (extracted) and "f" - filled teeth
DMF	- index of the intensity of caries of permanent teeth, characterized by the number of "D" – decay (cariou), "M" – missing (extracted) and "F" – filled teeth
ECC	- early childhood caries
GIC	- glass ionomer cement
GICs	- glass ionomer cements
GIC-A	- glass ionomer cement of domestic production
GIC-B	- glass ionomer cement of foreign production
ICDAS	- International Caries Detection and Assessment System
ICER	- Incremental Cost-Effectiveness Ratio (efficiency increase coefficient)
IRA	- integral rank assessment
Me	- Median
Mo	- Mode
OHI-S	- Oral Hygiene Index Simplified
pH	- the hydrogen index (measure of acidity)
QLF	- Quantitative Light-induced Fluorescence
RR	- Relative Ratio
sealant-C	- composite sealant of chemical curing
sealant-D	- composite sealant of light curing
SSFC	- self-etching self-adhesive flowable composite
SSFC-E	- self-etching self-adhesive flowable composite used without pre-etching

- SSFC-F - self-etching self-adhesive flowable composite used with preliminary application of self-etching adhesive
- StAR - Stomatological Association of Russia
- TFCMI - Territorial Fund of Compulsory Medical Insurance
- VolgSMU - Volgograd State Medical University
- VOPI - Visible Occlusal Plaque Index
- WHO - World Health Organization
- χ^2 - chi-squared

REFERENCES

1. Abdullahova, P.A. Monitoring of the main indices of oral health status among the children in the republic of Dagestan / P.A. Abdullahova, E.M. Kuzmina, A.V. Lapatina // Dental Forum. – 2018. – № 2. – P. 27-34.
2. Averyanov S.V. The prevalence and intensity of dental caries, periodontal diseases and dentoalveolar anomalies at children of the city of Ufa / S.V. Averyanov 1 [et al.] // Modern Problems of Science and Education. – 2016. – № 2. – P. 114.
3. Baratova, Sh.N. Prevention of caries of permanent teeth in children of primary school age / Sh.N. Baratova, R.A. Rakhimberdiev, R.A. Shamsiev // Achievements of science and education. – 2020. – № 4 (58). – P. 67-74.
4. Bryanskaya, M.N. Morphological bases of fissure caries / M.N. Bryanskaya, E.N. Ivanova, A.A. Kozlov // Dentist of Transbaikalia. – Chita, 2007. – № 2. – P. 23-25.
5. Butvilovsky, A.V. Diagnostics of the initial stages of fissure and approximal caries by studying laser fluorescence of hard dental tissues / A.V. Butvilovsky [et al.] // Dental Journal. – 2016. – № 4. – P. 294-298.
6. Butvilovsky, A.V. The experience of using self-etching sealant "Quickseal" ("Bjm Lab") for sealing fissures and pits of teeth / A.V. Butvilovsky, D.L. Volodkevich, A.L. Volodkevich // Dental Journal. – 2017. – № 3. – P. 255-256.
7. Vecherkina, Zh.V.¹ Etiological aspects of dental caries and its prevention / Zh.V.¹ Vecherkina, [et al.] // System analysis and management in biomedical systems. – 2020. – T. 19, № 2. – P. 79-86.
8. Gontarev, S.N. Analysis of comparative clinical effectiveness of fissure sealing with the use of light-cured and chemically cured materials / S.N Gontarev [et al.] // Research Result. Medicine and Pharmacy. – 2016. – T. 2, № 2. – P. 22-26.
9. Gorbatova, M.A. Dental caries prevalence and experience in 10-14 years old children in the nenets autonomous area (Arctic Russia) in relation to mineral composition of drinking water and socio-demographic factors / M.A. Gorbatova [et al.] // Human Ecology. – 2019. – № 12. – P. 4-13.

10. Demuriya, L.E. Comprehensive approach to the prevention of oral diseases based on the formation of behavioral skills in children of Moscow / L.E. Demuriya, I.N. Kuzmina // *Dental Forum*. – 2018. – № 3. – P. 32-40.
11. Demuria, L.E. Dental status of children aged 11-14 years living in the CAO of Moscow / L.E. Demuria, I.N. Kuzmina // *Russian Stomatology*. – 2016. – Vol. 9, No. 1. – P. 55.
12. Domenyuk, D.A Possibilities of microcomputer tomography in the diagnostics of early forms of caries of a chewing surface of permanent molars in children. Part II / D.A Domenyuk, B.N. Davydov // *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. – 2019. – T. 19, № 2 (70). – P. 4-12.
13. Dotsenko, A.V. An integrated approach to the prevention of caries of permanent teeth in children aged 6-8 years: Abstract diss. ... Candidate of Medical Sciences : 14.00.14 / Dotsenko Alina Vitalievna. – Tver, 2015. – 24 p.
14. Ekstrand, K. Experiences with caries preventive methods under Danish and Russian conditions / K. Ekstrand, I. Kuzmina // *Dental Forum*. – 2017. – № 4. – P. 82-83.
15. Eliseeva, N.B. Diagnostics of initial dental caries and methods of treatment of fissures in modern clinical practice of a dentist / N.B. Eliseeva // *Dentist-practitioner*. – 2015. – № 1. – P. 6-8.
16. Zhurbenko, V.A. Investigation of the prevalence and intensity of dental caries among preschool children / V.A. Zhurbenko, A.E. Karlash // *Regional Bulletin*. – 2020. – № 5 (44). – P. 17-19.
17. Zhurbenko, V.A. The role of fluoride in the prevention of caries / V.A. Zhurbenko // *Trends in the development of science and education*. – 2021. – № 71-1. – P. 44-47.
18. Zadorozhna, I.V. Prevalence and intensity of dental caries in children in Ukraine: results of clinical and epidemiological survey / I.V Zadorozhna, V.V. Povorozhnik // *Pain. Joints. Spine*. – 2014. – № 1-2 (13-14). – P. 26-29.
19. Ivanova, G.G. Developing and determining the scope of ways to diagnose the precarious enamel condition and other stages of fissure caries on the teeth with not completely mineralized enamel under comparison / G.G. Ivanova, V.K. Leontyev, T.N. Zhorova // *The Dental Institute*. – 2016. – № 2 (71). – P. 82-85.

20. Ivanova, G.G. Study of the statistical average electrical conductivity of hard dental tissues from the moment of their eruption in dynamics in order to diagnose pathological processes of teeth with unfinished mineralization of enamel / G.G. Ivanova, T.N. Zhorova // The Dental Institute. – 2020. – № 3 (88). – P. 87-90.
21. Ivanchyshyn, V.V. Evaluation of the effectiveness of fissure caries prevention in children / V. V. Ivanchyshyn., U.O. Stadnyk // Bulletin of Stomatology. – 2018. – № 2 (103). – P. 72-76.
22. Ippolitov, Yu.A. Improvement of adhesion opportunities of light-conformed one-component composite dentistry hermetics to solid tissue of the temporal tooth through the impact of the magnetic field on supply material before sealing / Yu.A. Ippolitov, [et al.] // Journal of new medical technologies. – 2018. – T. 25, № 3. – P. 28-33.
23. Kamalova, F.R. Socio-economic risk factors for dental caries in preschool children / F.R. Kamalova // Re-health Journal. – 2021. – № 1 (9). – P. 168-176.
24. Kamalova, F.R. Prevalence and intensity dental caries in children of the Bukhara region / F.R. Kamalova // New Day in Medicine. – 2019. – № 2 (26). – P. 183-185.
25. Kiselnikova, L.P. Use of sealing methods to regulate the maturation processes of hard tissues in children's temporary molars / L.P. Kiselnikova, Li Wei, M.A. Shevchenko // Clinical Dentistry. – 2019. – № 4 (92). – P. 4-7.
26. Kolesova, O.V. Prevention and treatment of caries of primary teeth / O.V. Kolesova, S.Yu. Kosyuga, L.N. Kazarina. – Nizhny Novgorod, 2015. – 98 p.
27. Kosyuga, S.Yu. Analysis of the level of dental health and dental education among 6 and 12 year olds / S.Yu. Kosyuga, T.S. Balabina, S.A Belyakov // Modern problems of science and education. – 2015. – № 3. – P. 161.
28. Kosyuga, S.Yu. Comparative analysis of dental morbidity of children of 12 and 15 years old living in Nizhny Novgorod for the period of 1991-2013 / S.Yu. Kosyuga [et al.] // Medicinal Almanac. – 2015. – № 3 (38). – P. 175-177.
29. Kravchuk, I.V. Primary prevention of permanent and deciduous teeth fissures caries / I.V. Kravchuk // Healthcare (Minsk). – 2015. – № 2. – P. 26-31.
30. Kuznetsova, E.A. The use of ozone at dental fissure sealing / E.A. Kuznetsova // Dental Forum. – 2011. – № 3. – P. 74.

31. Kuzmina, I.N. Caries Experience Assessed By ICDAS in 12 and 15-year-olds in Moscow and Mourmansk / I.N. Kuzmina [et al.] // Dental Forum. – 2018. – № 3. – P. 14-17.
32. Kuzmina, I.N. Prevalence of dental caries in 8-10-years-old children living in central district of Moscow / I.N. Kuzmina, L.E. Demuriya // Dental Forum. – 2015. – № 1. – P. 12-14.
33. Kuzmina, I.N. The prevalence of dental caries among 15-17-year-olds in the central district of Moscow / I.N. Kuzmina, L.E. Demuriya, P.A. Kuznetsov // Dental Forum. – 2015. – № 4. – P. 46.
34. Kuzmina, I.N. Algorithm of caries preventive program based on individual risk assessment / Kuzmina I.N. // International dental review. – 2013. – № 2. – P. 24-28.
35. Kuzmina, I.N. Fissure sealing as a component of caries preventive program among children based on individual needs / I. N. Kuzmina // Dental Forum. – 2011. – № 5. – P. 57-58.
36. Kuzmina, E.M. Comparative evaluation of clinical efficacy of fissure sealants with bioactive ions / E.M. Kuzmina, N.K. Pazdnikova // Dental Forum. – 2009. – № 2. – P. 16-21.
37. Kuzmina, E.M. The prevalence of dental caries among 6 and 12-years-old children in Ulan-Bator / E.M. Kuzmina, E.S. Petrina, T. Gungaased // Dental Forum. – 2014. – № 4. – P. 63-64.
38. Kuzmina, E. Teeth occlusal surface caries diagnostics with the Vistacam IX Proof Intraoral Camera / E. Kuzmina, S. Urzov // Aesthetic Dentistry. – 2018. – T. 6, № 1-2. – P. 128-131.
39. Kuzmina, E.M. Tendency in the prevalence of dental caries among the Russian population over a 20-year period / E.M. Kuzmina [et al.] // Dental Forum. – 2020. – № 3 (78). – P. 2-8.
40. Kuzmina, E.M. Effectiveness of oral diseases prevention among children of organized groups in Ulaanbaatar / E.M. Kuzmina [et al.] // Russian Journal of Dentistry. – 2015. – Vol. 19, № 4. – P. 43-44.

41. Kuzmina, E.M. Modern methods of initial dental caries diagnosis (literature review) / E.M. Kuzmina, S.A. Vasina, S.A. Urzov // Dental Forum. – 2015. – № 1. – P. 35-41.
42. Kuzmina, E.M. The role of fluoride in dental caries prevention: mechanism, efficacy and safety (review of literature) / E.M. Kuzmina [et al.] // Dental Forum. – 2013. – № 5. – P. 65-76.
43. Lutsкая, I.K. Therapeutic dentistry: a textbook / I.K. Lutsкая. – Minsk: Higher School, 2014. – 607 p.
44. Mamayeva, T.A. Fissure sealing in intact teeth and its role in the prevention of caries / T.A. Mamayeva, K.A. Abdullayeva, Zh.K. Pakyrova // Bulletin of Osh State University. – 2011. – № 1. – P. 12-13.
45. Mamresheva, S.R. The analysis of values of intensity and case rate caries of children aged from 6 up to 11 years in Nalchik / S.R. Mamresheva, O.M. Gendugova, A.A. Zhemukhova // International Research Journal. – 2016. – № 12-5 (54). – P. 108-110.
46. Manrikyan, M.E. Dental caries and periodontal diseases prevalence among 6,12 And 15-years-old children from rural and urban areas of Lori region, republic of Armenia / M.E. Manrikyan // Dental Forum. – 2012. – № 4. – P. 29-31.
47. Maslak, E.E. The effectiveness of the use of Aquion for fissure sealing in primary molars / E.E. Maslak [et al.] // New in Dentistry. – 2005. – № 7. – P. 83-85.
48. Maslak, E. E. Effectiveness of glassionomer cement fissure sealing in primary and permanent teeth in children / E. E. Maslak [et al.] // Volgograd Journal of Medical Research. – 2012. – № 3 (35). – P. 34-36.
49. Maslak, E. E. Clinical and economic analysis of caries prevention programs by mathematic modeling / E.E. Maslak [et al.] // Pediatric dentistry and dental prophylaxis. – 2020. – T. 20, № 3 (75). – P. 205-209.
50. Maslak, E. E. Influence of different factors on the caries prevention efficiency on occlusal surface of molars in children of early and preschool age / E.E. Maslak, T.I. Fursik, D.I. Fursik // Actual issues of experimental, clinical and preventive dentistry. – Volgograd, 2006. – P. 47-50.

51. Maslak, E.E. Comparative efficiency of different methods to prevent occlusal caries of molars in 1-5 year old children / E.E. Maslak [et al.] // Vestnik of Volgograd State Medical University. – 2004. – № 12. – P. 80-81.
52. Maslak, E.E. Noninvasive caries treatment in primary teeth in children: a textbook // E.E. Maslak [et al.]. – Volgograd: Publishing House of VolgSMU, 2021. – 84 p.
53. Maslak, E.E. Prevention of dental caries in preschool children : a textbook / E.E. Maslak [et al.]. – Volgograd: publishing house of VolgSMU, 2020. –84 p.
54. Maslak, E.E. Epidemiology of oral diseases among children and adults in the Volgograd region / E.E. Maslak, M.L. Panchenko, A.A. Shagosheva [et al.] // Dental Forum. – 2022. – №2. – P. 2-6.
55. Maslak, E.E. The results of glass-ionomer cements application for fissure sealing in permanent teeth in children / E.E. Maslak, A.A. Shkhagosheva // Dental Forum. – 2021. – №4. – P. 81-84.
56. Mironova, V.V. Methods of diagnosing, treating and preventing fissure caries of permanent teeth in children / V.V. Mironova [et al.] // Ulyanovsk Medico-Biological Journal. – 2011. – № 4. – P. 54-59.
57. Muratova, L.D. Fissure caries: diagnostic aspects of curation in the school dental office / L.D. Muratova [et al.] // Actual Problems in Dentistry. – 2019. – T. 15, № 4. – p. 149-154.
58. Namkhanov, V.V. Prevalence and intensity of dental caries in children aged 6 to 10 years and methods of its prevention / V.V. Namkhanov // BSU bulletin. Medicine and Pharmacy. – 2018. – № 3-4. – P. 121-124.
59. Onishchenko, L.F. Dental caries in three-year-old children living in areas with various anthropogenic loads / L.F. Onishchenko, O.N. Kurkina, E.E. Maslak // Methodological problems of studying, evaluating and regulating chemical pollution of the environment and its impact on public health: Proceedings of the Plenum of the Scientific Council of the Russian Federation on Human Ecology and the Environment. – Moscow, 2015. – P. 318-321.

60. Onishchenko, L.F. Indicators of dental caries and provision of dental care for six-year-old children of Volgograd / L.F. Onishchenko [et al.] // Russian Journal of Dentistry. – 2016. – Vol. 9, № 1. – P. 57-58.
61. Onishchenko, L.F. Dental caries and the level of dental service in Volgograd twelve-year-old children (1981-2015) / L.F. Onishchenko [et al.] // Volgograd Journal of Medical Research. – 2016. – № 3 (51). – P. 15-18.
62. Onishchenko, L.F. Risk factors of dental diseases in teenagers' nutrition / L.F. Onishchenko [et al.] // Dental Forum. – 2015. – № 4. – P. 72.
63. Orozbekova, M.M. Prevalence and intensity of caries of deciduous teeth in children in Osh. / M.M. Orozbekova // Kyrgyzstan Medicine. – 2015. – № 4. – P. 50-53.
64. Osokina, A.S Assessment of prevalence of dental caries in temporary teeth in 1-3-year-olds in Volgograd / A.S. Osokina [et al.] // Dental Forum. – 2019. – № 4 (75). – P. 78-79.
65. Pazdnikova, N.K. Comparative evaluation of physico-mechanical, adhesive and aesthetic properties of light-curing and composite sealants with fluoride and calcium / N.K. Pazdnikova [et al.] // Dental Forum. – 2008. – № 3. – P. 18-23.
66. Parpaley, E.A. Fissure sealing with glass ionomer cements is a reliable method of prevention of occlusal caries / E.A. Parpaley [et al.] // Sovremennaya stomatologiya. – 2011. – № 3 (57). – P. 104.
67. Petersen, P.E. The burden of oral disease and risks to oral health – major challenges in public health / P.E. Petersen, E.M. Kuzmina //Dental Forum. – 2017. – № 1. – P. 2-11.
68. Popruzhenko, T.V. Prevention of caries in the pits and fissures of teeth: a textbook / T.V. Popruzhenko, M.I. Klenovskaya. – Minsk: BSMU, 2007 –86 p.
69. Rasulova, M.M. Optimization of diagnostics, treatment and prevention of caries of permanent teeth in children / M.M. Rasulova, I.Ya. Sadikova // New Day in Medicine. – 2019. – № 2 (26). – P. 250-253.
70. Rozakova, L.Sh. Epidemiological rationale for community-based programs of caries prevention of permanent teeth for children of Samara city / L.Sh. Rozakova, [et al.] // Stomatologiya. – 2020. – T. 99, № 1. – P. 66-69.

71. Samokhina, V.I. Epidemiological aspects of dental health of children aged 6-12 years living in a large administrative and economic center of Western Siberia / V.I. Samokhina // *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. – 2014. – Vol. 13, № 1 (48). – P. 10-13.
72. Serdyukova, L.N. Improving the effectiveness of treatment of fissure caries in children with the use of glass ionomer cements modified with nanoscale silver particles / L.N. Serdyukova, A.V. Sushchenko // *System analysis and management in biomedical systems*. – 2012. – Vol. 11, № 2. – P. 491-494.
73. Silin, A.V. Analysis of the prevalence and intensity of caries of permanent teeth in children of St. Petersburg / A.V. Silin, V.A. Kozlov, E.A. Satygo // *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. – 2014. – Vol. 13, № 1 (48). – P. 14-17.
74. Skulskaya, S.V. Fissure sealing as a method of primary prevention of dental fissure caries in children / S.V. Skulskaya // *Sovremennaya stomatologiya*. – 2019. – № 1 (95). – P. 60.
75. Stepanova, T.S. Experience with classic glass ionomer cements for invasive fissure sealing of permanent teeth in children / T.S. Stepanova, O.Yu. Kuzmi // *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. – 2015. – T. 14, № 2 (53). – C. 15-18.
76. Tserakhava, T.N. Methods of prevention of fissure caries / T.N. Tserakhava, N.D. Cherniauskaya // *Medical Journal*. 2021. – № 1 (75). – P. 95-98.
77. Tserakhava, T.N. Efficiency of caries diagnosis in permanent teeth in children with different methods / T.N. Tserakhava, [et al.] // *Sovremennaya stomatologiya*. – 2018. – № 3 (72). – P. 58-62.
78. Terekhova, T.N. Prevention of caries in the pits and fissures of teeth / T.N. Terekhova, T.V. Popruzhenko, M.I. Klenovskaya. – M.: MEDpress-inform, 2010. – 88 p.
79. Tyurkina, M.O. The analysis of the effectiveness of noninvasive fissure sealing of the first permanent molar in children / M.O. Tyurkina, E.V. Nikolaeva, O.O. Kosareva // *Proceedings of the Izhevsk State Medical Academy*. – 2019. – Vol. 57. – P. 145-146.

80. Fursik, D.I. Modern approaches to the problem of prevention of caries of the occlusal surface of molars in children from the point of view of evidence-based medicine / D.I. Fursik, A.I. Fursik // *Stomatologiya (Uzbekistan)*. – 2017. – № 1. – P. 12-13.
81. Khamadeeva, A.M. Prevalence of initial caries in permanent teeth among Ulyanovsk schoolchildren / A.M. Khamadeeva, V.V. Goryacheva // *Dental Forum*. – 2013. – № 1. – P. 8-11.
82. Chromenkova, K.V. The effectiveness of the sealants use for hermetization of fissures of the second teeth / K.V. Chromenkova, N.V. Golochalova, N.V. Morozova // *The Dental Institute*. 2013. № 2 (59). P. 42-43.
83. Khudanov, B.O. Isolation of fluorine ions from fissure sealing component / Khudanov B.O., [et al.] // *Clinical Dentistry*. – 2013. – № 1 (65). – P. 50-54.
84. Khudanov, B.O. Investigation of enamel resistance after application of fluoride containing fissure sealants / B.O. Khudanov. [et al.] // *Dental Forum*. – 2014. – № 4. – P. 97-98.
85. Chebakova, T.I. Analysis of follow-up changes in incidence of oral diseases in Novosibirsk schoolchildren during the preventive treatment program / Chebakova T.I. [et al.] // *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. – 2021. – T. 21, № 2 (78). – P. 103-109.
86. Chernyavskaya N. D. Detection of initial occlusive caries in the first permanent molars by laser fluorescence and ICDAS / N.D. Chernyavskaya, T.N. Terekhova // *Sovremennaya stomatologiya*. – 2021. – №2. – P. 26–30.
87. Shaymieva, N.I. Medical and economic efficiency of dental caries prevention through the use of fluoride sealant in schoolchildren / N.I. Shaymieva, R.Sh. Khasanov, V.N. Olesova // *Kazan Medical Journal*. – 2021. – T. 102, № 3. – P. 389-394.
88. Shakavets, N.V. Efficacy of treatment of noncavitated lesions in infants and toddlers / N.V. Shakavets // *Sovremennaya stomatologiya*. – 2018. – № 1 (70). – P. 47-51.
89. Shkhagosheva, A.A. Comparative effectiveness research of two glass ionomer cements for primary molar fissure sealing / A.A. Shkhagosheva, D.I. Fursik, T.N. Kamennova, E.E. Maslak // *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. – 2021. – T. 21, № 3 (79). – P. 169-173.

90. Shkhagosheva, A.A. The results of fissure sealing in permanent teeth in children, taking into account the influence of some cariogenic factors / A.A. Shkhagosheva, A.O. Podmarkova // Actual problems of experimental and clinical medicine: Materials of the 78th International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students. – Volgograd : Publishing House of VolgSMU, 2020. – P. 147-148.
91. Shkhagosheva, A.A. Children's need and parents' compliance with fissure sealing of primary and permanent molars in private dental clinic / A.A. Shkhagosheva, E.E. Maslak // Dental Forum. – 2019. – № 4 (75). – P. 120-121.
92. Shkhagosheva, A.A. The results of fissure sealing using chemical and light curing sealants in primary molars in children / A.A. Shkhagosheva, M.N. Bakaeva // Dentistry - science and practice, prospects of development: Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor E.A. Magid (Volgograd, October 14, 2021). – Volgograd : Publishing House of VolgSMU, 2021. – P. 250-251.
93. Shkhagosheva, A.A. The results of self-etching self-adhesive flowable composite application for primary molars fissure sealing in children / A.A. Shkhagosheva, E.E. Maslak, D.I. Fursik // Pediatric dentistry and dental prophylaxis. – 2021. – T. 21, № 2 (78). – P. 113-117.
94. Shkhagosheva, A.A. Clinical and economic efficiency of various materials use for fissure sealing of primary molars in children / A.A. Shkhagosheva, E.E. Maslak, T.G. Khmizova, D.I. Fursik // Dental Forum. – 2022. – № 4 (87). – P. 102-103.
95. Abdelrahman, M. Mapping evidence on early childhood caries prevalence: complexity of worldwide data reporting. / M. Abdelrahman [et al.] // Int J Clin Pediatr Dent. – 2021. – Vol. 14. – №1. – P. 1-7.
96. Adiatman, M. Dental and periodontal status of 5 and 12 year old children in Jakarta and it's satellite cities. / M. Adiatman [et al.] // J Dent Indonesia. – 2016. – Vol. 23, - № 1. – P. 5-9.

97. Ahovuo-Saloranta, A. Pit and fissure sealants for preventing dental decay in permanent teeth. / A. Ahovuo-Saloranta [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2017;7(7):CD001830. [<https://doi.org/10.1002/14651858.CD001830.pub5>].
98. Al Agili, D.E. Effect of family income on the relationship between parental education and sealant prevalence, National Health and nutrition examination survey, 2005-2010. / D.E. Al Agili, S.O. Griffin // *Prev Chronic Dis.* – 2015. – Vol. 12. – P. E138.
99. Altoukhi, D.H. Genotoxicity and cytotoxicity of cone beam computed tomography in children / D.H. Altoukhi [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2021. – Vol. 21, № 1. – P. 427.
100. Alves, L.S. Eruption stage of permanent molars and occlusal caries activity/arrest. / L.S. Alves [et al.] // *J Dent Res.* – 2014. – Vol. 93 (7 Suppl). – P. 114S-119S.
101. Anil, S. Early childhood caries: prevalence, risk factors, and prevention // S. Anil, P.S. Anand // *Front Pediatr.* – 2017. – Vol. 5. – P. 157.
102. Antonio, E.L. Genotoxicity and cytotoxicity of x-rays in children exposed to panoramic radiography / E.L. Antonio [et al.] // *Rev Paul Pediatr.* – 2017. – Vol. 35, № 3. - P. 296-301.
103. Blumer, S. Parents' attitude towards the use of fluorides and fissure sealants and its effect on their children's oral health. / S. Blumer [et al.] // *J Clin Pediatr Dent.* – 2018. – Vol. 42, № 1. – P. 6-10.
104. Boyarkina, E.S. Caries affection of first permanent molars in children / E.S. Boyarkina, L.P. Kiselnikova // *European Archives of Paediatric Dentistry.* – 2008. – P. 54.
105. Breda, J. The importance of the World Health Organization sugar guidelines for dental health and obesity prevention / J. Breda, J. Jewell, A. Keller // *Caries Res.* – 2019. – Vol. 53, № 2. – P. 149-152.
106. Brignardello-Petersen R. There seem to be no differences between the benefits of resin-based sealants with and without fluoride in cooperative children at high risk of developing caries. / R. Brignardello-Petersen // *J Am Dent Assoc.* – 2018. – Vol. 149, № 10. – P. e142.

107. Bromo, F. Pit and fissure sealants: review of literature and application technique. / F. Bromo [et al.] // *Minerva Stomatol.* – 2011. – Vol. 60, № 10. – P. 529-541.
108. Bruzda-Zwiech, A. Caries experience and distribution by tooth surfaces in primary molars in the pre-school child population of Lodz, Poland. / A. Bruzda-Zwiech [et al.] // *Oral Health Prev Dent.* – 2015. – Vol. 13, № 6. – P. 557-566.
109. Carvalho, J.C. Caries process on occlusal surfaces: evolving evidence and understanding. / J.C. Carvalho // *Caries Res.* – 2014. – Vol. 48, № 4. – P. 339-346.
110. Carvalho, J.C. Validation of the Visible Occlusal Plaque Index (VOPI) in estimating caries lesion activity / J.C. Carvalho [et al.] // *J Dent.* – 2017. – Vol. 64. – P. 37-44.
111. Carvalho, J.C. Occlusal caries: biological approach for its diagnosis and management / J.C. Carvalho [et al.] // *Caries Res.* – 2016. – Vol. 50, № 6. – P.527-542.
112. Chabadel, O. Effectiveness of pit and fissure sealants on primary molars: A 2-yr split-mouth randomized clinical trial / O. Chabadel [et al.] // *Eur J Oral Sci.* – 2021. – Vol. 129. - № 1. – P. e12758.
113. Chen, L. Are parents' education levels associated with either their oral health knowledge or their children's oral health behaviors? A survey of 8446 families in Wuhan / L. Chen // *BMC Oral Health.* – 2020. – Vol. 20, № 1. – P. 203.
114. Chestnutt, I.G. Are fluoride-containing sealants more effective than non-fluoride sealants? / I.G Chestnutt // *Evid Based Dent.* – 2019. – Vol. 20, № 1. – P. 12-13.
115. Choi, J.S. Changes in oral health indicators due to implementation of the National Health Insurance Services coverage for first molar dental sealant for children and adolescents in South Korea. / J.S. Choi, D.S. Ma. // *BMC Oral Health.* – 2020. – Vol. 20, № 1. – P. 214.
116. Colombo, S. Dental Sealants Part 3: Which material? Efficiency and effectiveness / S. Colombo, M. Beretta // *Eur J Paediatr Dent.* – 2018. – Vol. 19, № 3. – P.247-249.
117. Colombo, S. Prevalence and determinants of early childhood caries in Italy / S. Colombo, S. Gallus, M. Beretta // *Eur J Paediatr Dent.* – 2019. – Vol. 20, № 4. – P. 267-273.

118. Deery C. Caries detection and diagnosis, sealants and management of the possibly carious fissure / C. Deery // *Br Dent J.* – 2013. – Vol. 214, № 11. – P. 551-557.
119. Diniz, M.B. Performance of light-emitting diode device in detecting occlusal caries in the primary molars. / M.B. Diniz [et al.] // *Lasers Med Sci.* – 2019. – Vol. 34, № 6. – P. 1235-1241.
120. Drancourt, N. Carious lesion activity assessment in clinical practice: a systematic review / N. Drancourt [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 4. – P. 1513-1524.
121. Dye, B.A. Dental caries and sealant prevalence in children and adolescents in the United States, 2011–2012 / B.A. Dye [et al.] // *NCHS Data Brief.* – 2015. – Vol. 191. – P. 1-8.
122. Fichera, G. Prevalence of early childhood caries in southern Italy: an epidemiological study / G Fichera [et al.] // *Int J Dent.* – 2021. – 2021:5106473 [<https://doi.org/10.1155/2021/5106473>].
123. Frencken, J. Caries Epidemiology and Its Challenges / J. Frencken // *Monogr Oral Sci.* – 2018. – Vol. 27. – P. 11-23.
124. Görkem Ulu Güzel, K. Assessment of monomer release from 3 different fissure sealants. / K. Görkem Ulu Güzel, I. Sönmez. // *J Appl Biomater Funct Mater.* – 2018. – Vol. 16, № 2. – P. 90-96.
125. Hancock, S. The consumption of processed sugar- and starch-containing foods, and dental caries: a systematic review. / S. Hancock, C. Zinn, G. Schofield // *Eur J Oral Sci.* – 2020. – Vol. 128, № 6. – P. 467-475.
126. Haricharan, P.B. Dawn of a new age fissure sealant? A study evaluating the clinical performance of Embrace WetBond and ART sealants: results from a randomized controlled clinical trial / P.B. Haricharan [et al.] // *Eur J Dent.* – 2019. – Vol. 13, 3 4. – P. 503-509.
127. Haznedaroğlu, E. A 48-month randomized controlled trial of caries prevention effect of a one-time application of glass ionomer sealant versus resin sealant. / E. Haznedaroğlu [et al.] // *Dent Mater J.* – 2016. – Vol. 35, № 3. – P. 532-538.

128. Holtzman, J.S. Assessment of early occlusal caries pre- and post-sealant application-
-an imaging approach. / J.S. Holtzman [et al.] // *Lasers Surg Med.* – 2014. – Vol. 46,
№ 6. – P. 499-507.
129. Huong, D.M. Prevalence of early childhood caries and its related risk factors in
preschoolers: result from a cross sectional study in Vietnam / D.M. Huong [et al.] //
Pediatr Dent J. – 2017. – Vol. 27, № 2. – P. 79-84.
130. Irish oral health services guideline initiative. Pit and fissure sealants: Evidence-
based guidance on the use of sealants for the prevention and management of pit and
fissure caries. – 2010. – 49 p. [<http://ohsrc.ucc.ie/html/guidelines.html>].
131. Jaafar, N. Performance of fissure sealants on fully erupted permanent molars with
incipient carious lesions: A glass-ionomer-based versus a resin-based sealant. / N.
Jaafar [et al.] // *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* – 2020. – Vol. 14, № 1. – P.
61-67.
132. Jung, E.H. Development of a fluorescence-image scoring system for assessing
noncavitated occlusal caries. / E.H Jung [et al.] // *Photodiagnosis Photodyn Ther.* –
2018. – Vol. 21. – P. 36-42.
133. Karaman, E. Comparison of acid versus laser etching on the clinical performance of
a fissure sealant: 24-month results. / E. Karaman [et al.] // *Oper Dent.* – 2013. – Vol.
38, № 2. – P. 151-158.
134. Kashbour, W. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental
decay in the permanent teeth of children and adolescents / W. Kashbour [et al.] //
Cochrane Database Syst Rev. – 2020. – 11:CD003067.
[<https://doi.org/10.1002/14651858.CD003067.pub5>].
135. Kassebaum, N.J. Global burden of untreated caries: a systematic review and
metaregression. / N.J. Kassebaum [et al.] // *J Dent Res.* – 2015. – Vol. 94, № 5. –
P. 650-658.
136. Kataoka, S. Changes in electrical resistance of sound fissure enamel in first molars
for 66 months from eruption. / S. Kataoka [et al.] // *Caries Res.* – 2007. – Vol. 41,
№ 2. – P. 161-164.

137. Kaur, S. Factors associated with dental caries among selected urban school children in Kuala Lumpur, Malaysia. / S. Kaur, D. Maykanathan, K.L. Ng // Arch Orofac Sci. – 2015. – Vol. 10, № 1. – P. 24-33.
138. Kazeminia, M. Dental caries in primary and permanent teeth in children's worldwide, 1995 to 2019: a systematic review and meta-analysis. / M. Kazeminia [et al.] // Head Face Med. – 2020. – Vol. 16, № 1. – P. 22. [<https://doi.org/10.1186/s13005-020-00237-z>].
139. Kervanto-Seppala S. Pit and fissure sealants in dental public health application criteria and general policy in Finland. / S. Kervanto-Seppala [et al.] // BMC Oral Health. – 2009. – Vol. 9, № 1. – P. 5. [<https://doi.org/10.1186/1472-6831-9-5>].
140. Khatri, S.G. Retention of moisture-tolerant and conventional resin-based sealant in six- to nine-year-old children / S.G. Khatri [et al.] // Pediatr Dent. – 2015. – Vol. 37, № 4. – P. 366-370.
141. Khatri, S.G. Retention of moisture-tolerant fluoride-releasing sealant and amorphous calcium phosphate-containing sealant in 6-9-year-old children: A randomized controlled trial. / S.G. Khatri [et al.] // J Indian Soc Pedod Prev Dent. – 2019. – Vol. 37, № 1. – P. 92-98.
142. Khudanov, B. Clinical results of 2 glass ionomer cements for fissure sealing in primary molars / B. Khudanov [et al.] // International Dental Journal. – 2015. – T. 65, № S2. – P. 6.
143. Kramer, N. Preparation for invasive pit and fissure sealing: air-abrasion or bur? / N. Kramer [et al.] // Am J Dent. – 2008. – Vol. 21, № 6. – P. 383-387.
144. Lagerweij, M.D. Declining Caries Trends: Are We Satisfied? / M.D. Lagerweij, C. van Loveren // Curr Oral Health Rep. – 2015. – Vol. 2, № 4. – P. 212-217.
145. Lakshmanan, L. Parents' knowledge, attitude, and practice regarding the pit and fissure sealant therapy. / L. Lakshmanan, D. Gurunathan // J Family Med Prim Care. – 2020. – Vol. 9, № 1. – P. 385-389.
146. Lee, H.S. Caries detection and quantification around stained pits and fissures in occlusal tooth surfaces with fluorescence. / H.S. Lee [et al.] // J Biomed Opt. – 2018. – Vol. 23, № 9. – P. 1-7.

147. Lee, Z.L. Associations of nutritional status, sugar and second-hand smoke exposure with dental caries among 3- to 6-years old Malaysian pre-schoolers: a cross-sectional study. / Z.L. Lee [et al.] // BMC Oral Health. – 2020. – 20(1):164. [<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01152-0>].
148. Li, F. Comparison between fissure sealant and fluoride varnish on caries prevention for first permanent molars: a systematic review and meta-analysis / F. Li [et al.] // Scientific reports. – 2020.10(1), 2578. [<https://doi.org/10.1038/s41598-020-59564-5>].
149. Li, J. The status and associated factors of early childhood caries among 3- to 5-year-old children in Guangdong, Southern China: a provincial cross-sectional survey. / J. Li [et al.] // BMC Oral Health. – 2020. 20(1):265. [<https://doi.org/10.1186/s12903-020-01253-w>].
150. Li, Y. Prevalence of severe early childhood caries and associated socioeconomic and behavioral factors in Xinjiang, China: a cross-sectional study / Y. Li [et al.] // BMC Oral Health. – 2017. 17(1):144. [<https://doi.org/10.1186/s12903-017-0432-z>].
151. Likar Ostrc, L. The effectiveness of completely and incompletely sealed first permanent molars on caries prevention. / L. Likar Ostrc, J. Suklan, A. Pavlič. // Clin Exp Dent Res. – 2020. – Vol. 6, № 3. – P. 363-372.
152. Litzenburger, F. Comparison of novel and established caries diagnostic methods: a clinical study on occlusal surfaces. / F. Litzenburger [et al.] // BMC Oral Health. – 2021. 21(1):97. [<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01465-8>].
153. Liu, B.Y. Glass ionomer ART sealant and fluoride-releasing resin sealant in fissure caries prevention--results from a randomized clinical trial / [B.Y. Liu [et al.] // BMC Oral Health. – 2014. 14:54. [<https://doi.org/10.1186/1472-6831-14-54>].
154. Liu Y.J., Caries prevention effectiveness of a resin-based sealant and a glass-ionomer sealants: a report of 5-year-follow-up / Y.J. Liu [et al.] // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – 2018. – Vol. 53, № 7. – P. 437-442.
155. Markovic, D., Glass-ionomer fissure sealants: Clinical observations up to 13 years / D. Markovic, T. Peric, B. Petrovic // J Dent. – 2018. – Vol. 79. – P. 85-89.

156. Maslak, E.E. Efficiency of self-etching self-adhesive flowable composite for fissure sealing in permanent molars in children / E.E. Maslak, A.A. Shkhagosheva, T.G. Khmizova, D.I. Fursik, T.N. Kamennova, I.V. Afonina // *Journal of Medicine and Innovations*. – 2022. – №1. – С.450-462.
157. Mathew, S.R. One-year clinical evaluation of retention ability and anticaries effect of a glass ionomer-based and a resin-based fissure sealant on permanent first molars: an in vivo study / S.R. Mathew // *Int J Clin Pediatr Dent*. – 2019. – Vol. 12, № 6. – P. 553-559.
158. Mazur, M. Diagnostic drama. Use of ICDAS II and fluorescence-based intraoral camera in early occlusal caries detection: A clinical study. / M. Mazur [et al.] // *Int J Environ Res Public Health*. – 2020. – 17(8):2937. [<https://doi.org/10.3390/ijerph17082937>].
159. Mendes, F. Radiographic and laser fluorescence methods have no benefits for detecting caries in primary teeth. / F. Mendes [et al.] // *Caries Res*. – 2012. – Vol. 46, № 6. – P. 536-543.
160. Mitchell, J.K. Diagnosis of pit-and-fissure caries using three-dimensional scanned images / J.K. Mitchell [et al.] // *Oper Dent*. – 2018. – Vol. 43, № 3. – P. E152-E157.
161. Mitchell, J.K. Strategies to avoid underdiagnosing pit-and-fissure caries. / J.K. Mitchell, M.G. Brackett, V.B. Haywood // *Compend Contin Educ Dent*. – 2018. – Vol. 39, № 2. – P. 79-84.
162. Mohapatra, S. Comparison and evaluation of the retention, cariostatic effect, and discoloration of conventional Clinpro 3M ESPE and Hydrophilic Ultraseal XT Hydro among 12-15-year-old schoolchildren for a period of 6 months: A single-blind randomized clinical trial / S. Mohapatra // *Int J Clin Pediatr Dent*. – 2020. Vol. 13, № 6. – P. 688-693.
163. Muller-Bolla, M. Effectiveness of resin-based sealants with and without fluoride placed in a high caries risk population: multicentric 2-year randomized clinical trial / M. Muller-Bolla [et al.] // *Caries Res*. – 2018. – Vol. 52, № 4. – P. 312-322.

164. Nobile, C.G. Pattern and severity of early childhood caries in Southern Italy: a preschool-based cross-sectional study / C.G. Nobile [et al.] // BMC Public Health. – 2014. 14:206. [<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-206>].
165. Olczak-Kowalczyk, D. Protective factors for early childhood caries in 3-year-old children in Poland. / D. Olczak-Kowalczyk, D. Gozdowski, A. Turska-Szybka // Front Pediatr. – 2021. 9:583660. [<https://doi.org/10.3389/fped.2021.583660>].
166. Onishchenko, L. Dental caries prevalence in 3-year-olds in Volgograd (1996 - 2015) / L. Onishchenko [et al.] // International Dental Journal. – 2016. – Vol. 66, № 51. – P. 9.
167. Onishchenko, L.F. Caries in 12 years-olds living in Volgograd and neighboring rural areas / L.F. Onishchenko [et al.] // Community Dental Health. – 2017. – Vol. 34, № 3. – P. 8.
168. Oral health resolution EB148.R1. – WHO, 2021. [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB148/B148_R1-en.pdf].
169. Parisotto, T.M. Can insoluble polysaccharide concentration in dental plaque, sugar exposure and cariogenic microorganisms predict early childhood caries? A follow-up study / T.M. Parisotto [et al.] // Arch Oral Biol. – 2015. – Vol. 60, № 8. – P. 1091–1097.
170. Patil, R.U. Knowledge, attitude and practice among dental practitioners pertaining to preventive measures in paediatric patients / R.U. Patil [et al.] // JCDR – 2016. – Vol. 10, № 12. – P. 71–75.
171. Percival, T. Early childhood caries in 3 to 5 year old children in Trinidad and Tobago. / T. Percival [et al.] // Dent J (Basel). – 2019. 7(1):16. [<https://doi.org/10.3390/dj7010016>].
172. Peres, M.A. Oral diseases: a global public health challenge / M.A. Peres [et al.] // Lancet. – 2019. – Vol. 394(10194). – P. 249-260.
173. Pierce, A. The burden of early childhood caries in Canadian children and associated risk factors / A. Pierce [et al.] // Front Public Health. – 2019. 7:328. [<https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00328>].

174. Pikramenou, V. Association between dental caries and body mass in preschool children. / V. Pikramenou [et al.] // *Eur Arch Paediatr Dent.* – 2016. – Vol. 17, № 3. – P. 171–175.
175. Polk, D.E. Barriers to sealant guideline implementation within a multi-site managed care dental practice / D.E. Polk [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2018. 18(1):17. [<https://doi.org/10.1186/s12903-018-0480-z>].
176. Pollick H. The role of fluoride in the prevention of tooth decay / H. Pollick // *Pediatr Clin North Am.* – 2018. – Vol. 65, № 5. – P. 923-940.
177. Pontes, L. Impact of the radiographic method on treatment decisions related to dental caries in primary molars: a before-after study / L. Pontes [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 11. – P. 4075-4081.
178. Pontes, L. CARDEC collaborative group. Negligible therapeutic impact, false-positives, overdiagnosis and lead-time are the reasons why radiographs bring more harm than benefits in the caries diagnosis of preschool children / L. Pontes [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2021. 21(1):168. [<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01528-w>].
179. Pontes, L.R.A. Clinical performance of fluorescence-based methods for detection of occlusal caries lesions in primary teeth. / L.R.A. Pontes [et al.] // *Braz Oral Res.* – 2017. 31:e91 [<https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0091>].
180. Prabakar, J. Comparative evaluation of retention, cariostatic effect and discoloration of conventional and hydrophilic sealants - a single blinded randomized split mouth clinical trial / J. Prabakar [et al.] // *Contemp Clin Dent.* – 2018. – Vol. 9 (Suppl 2). – P. S233-S239.
181. Ramesh, H. Retention of pit and fissure sealants versus flowable composites in permanent teeth: A systematic review / H. Ramesh [et al.] // *Heliyon.* – 2020. 6(9):e04964. [<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04964>].
182. Reddy, V.R. Retention of resin-based filled and unfilled pit and fissure sealants: A comparative clinical study / V.R. Reddy [et al.] // *Contemp Clin Dent.* – 2015. – Vol. 6 (Suppl 1). – P. S18-S23.

183. Ruhaya, H. Nutritional status and early childhood caries among preschool children in Pasir mas, Kelantan, Malaysia / H. Ruhaya [et al.] // Arch Orofac Sci. – 2012. – Vol. 7, № 2. – P. 56-62.
184. Santamaria, R.M. Caries trends in the primary dentition of 6- to 7-year-old schoolchildren in Germany from 1994 to 2016: Results from the German national oral health surveys in children / R.M. Santamaria [et al.] // Caries Res. – 2019. – Vol. 53, № 6. – P. 659-666.
185. San-Martin, L. A 50-year audit of published peer-reviewed literature on pit and fissure sealants, 1962-2011 / L. San-Martin, E.O. Ogunbodede, E. Kalenderian // Acta Odontol Scand. – 2013. – Vol. 71, № 6. – P. 1356-1361.
186. Sasa, I. Sealants: a review of the materials and utilization. / I. Sasa, K.J. Donly // J Calif Dent Assoc. – 2010. – Vol. 38, № 10. – P. 730-734.
187. Schill, H. Distribution and polarization of caries in adolescent populations / H. Schill [et al.] // Int J Environ Res Public Health. – 2021. 18(9):4878. [<https://doi.org/10.3390/ijerph18094878>].
188. Schmoeckel, J. Introducing a specific term to present caries experience in populations with low caries prevalence: Specific Affected Caries Index (SaC). / J. Schmoeckel [et al.] // Caries Res. – 2019. – Vol. 53, № 5. – P. 527-531.
189. Schwimmer, Y. Laser tooth preparation for pit and fissure sealing / Y. Schwimmer [et al.] // Int J Environ Res Public Health. – 2020. 17(21):7813. [<https://doi.org/10.3390/ijerph17217813>].
190. Seow, W.K. Early Childhood Caries / W.K. Seow // Pediatr Clin North Am. – 2018. – Vol. 65, № 5. – P. 941-954.
191. Sheiham, A. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. / A. Sheiham, W.P. James // J Dent Res. – 2015. – Vol. 94, 3 10. – P. 1341-1347.
192. Shwetha, G. Validation of different diagnostic aids in detection of occlusal caries in primary molars: An in vitro study / G. Shwetha [et al.] // J Indian Soc Pedod Prev Dent. – 2017. – Vol. 35, № 4. – P. 301-306.

193. Simonsen, R.J. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. / R.J. Simonsen, R.C. Neal // *Aust Dent J.* – 2011. – Vol. 56, Suppl 1. – P. 45-58.
194. So, M. Early childhood dental caries, mouth pain, and malnutrition in the Ecuadorian Amazon region / M. So [et al.] // *Int J Environ Res Public Health.* – 2017. 14(5):550. [<https://doi.org/10.3390/ijerph14050550>].
195. Taneja, S. Retention of flowable composite resins in comparison to pit and fissure sealants: a systematic review and meta-analysis. / S. Taneja, A. Singh // *Gen Dent.* – 2020. – Vol. 68, № 4. – P. 50-55.
196. Tang, Y.X. Clinical efficacy of the glass ionomer cement used as pit and fissure sealant with and without acid etching in primary teeth / Y.X. Tang [et al.] // *West China Journal of Stomatology.* – 2018. – Vol. 36, № 6. – P. 646-649.
197. Tinanoff, N. Early childhood caries epidemiology, aetiology, risk assessment, societal burden, management, education, and policy: Global perspective. / N. Tinanoff [et al.] // *Int J Paediatr Dent.* – 2019. – Vol. 29, № 3. – P. 238-248.
198. Tiwari, J. Assessment of knowledge, attitude, and practice among private dental practitioners toward preventive measures of pediatric patients in Durg-Bhilai City. / J. Tiwari [et al.] // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2020. – Vol. 13 (Suppl 1). – P. S78-S81.
199. Utneja, S. Evaluation of remineralization potential and mechanical properties of pit and fissure sealants fortified with nano-hydroxyapatite and nano-amorphous calcium phosphate fillers: An in vitro study. / S. Utneja [et al.] // *J Conserv Dent.* – 2018. – Vol. 21, № 6. – P. 681-690.
200. van der Tas, J.T. Social inequalities and dental caries in six-year-old children from the Netherlands / van der Tas, J.T. [et al.] // *J Dent.* – 2017. – Vol. 62. – P. 18-24.
201. Wang, X. Ecological determinants of effect of a free pit and fissure sealant program in Shanxi, China, 2017–2018. / X. Wang [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2021. 458 (2021) [<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01821-8>].
202. World Health Assembly Resolution paves the way for better oral health care. – WHO, 2021 [<https://www.who.int/news/item/27-05-2021-world-healthassembly-resolution-paves-the-way-for-better-oral-health-care>].

203. Wright, J. Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars: A systematic review of randomized controlled trials—a report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry / J. Wright [et al.] // *J Am Dent Assoc.* – 2016. – Vol. 147, № 8. – P. 631-645.
204. Yilmaz, H. The effect of the Er: YAG laser on the clinical success of hydrophilic fissure sealant: a randomized clinical trial / H. Yilmaz, S. Keles // *Eur Oral Res.* – 2020. – Vol. 54, № 3. – P. 148-153.
205. Zawaideh, F.I. Ability of pit and fissure sealant-containing amorphous calcium phosphate to inhibit enamel demineralization / F.I. Zawaideh, A.I. Owais, W. Kawaja // *Int J Clin Pediatr Dent.* – 2016. – Vol. 9, № 1. – P. 10-14.
206. Zenkner, J.E. Influence of eruption stage and biofilm accumulation on occlusal caries in permanent molars: a generalized estimating equations logistic approach. / J.E. Zenkner [et al.] // *Caries Res.* – 2013. – Vol. 47, № 3. – P. 177-182.
207. Zenkner, J.E.A. Long-term follow-up of inactive occlusal caries lesions: 4-5-year results. / J.E.A. Zenkner [et al.] // *Clin Oral Investig.* – 2019. – Vol. 23, № 2. – P. 847-853.
208. Zhang, Y. The clinical effects of laser preparation of tooth surfaces for fissure sealants placement: a systematic review and meta-analysis. / Y. Zhang [et al.] // *BMC Oral Health.* – 2019. 19(1):203 [<https://doi.org/10.1186/s12903-019-0892-4>].
209. Zhu F. Caries prevalence of the first permanent molars in 6-8 years old children / Zhu F. [et al.] // *PLoS One.* – 2021. 16(1):e0245345. [<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245345>].