

**Андреас Грютнер,**  
руководитель Европейской исследовательской группы  
фирмы Дентсплай ДеТрей (г. Констанц, Германия)



## Дайрект Сил — компомер для запечатывания ямок и фиссур в технике Тотал-Сил

Профилактика является наиболее важной задачей современной стоматологии. Запечатывание фиссур — это хорошо зарекомендовавший себя метод предупреждения кариеса. Имея более чем семнадцатилетний опыт производства материалов для запечатывания фиссур, фирма Дентсплай всегда была на передовых рубежах в профилактической стоматологии.

### Новая концепция запечатывания ямок и фиссур

#### Компомерная технология

Фирма Дентсплай является не только лидером инноваций в области профилактической стоматологии, но и лидером в разработке реставрационных материалов.

Еще в 1993 году подразделение ДеТрей фирмы Дентсплай разработало и представило материал Дайрект® — первый компомерный реставрационный материал. В основе этого материала лежит комбинация реактивного фторсодержащего стекла и мономеров, имеющих метакрилатные полимеризуемые группы и карбоксильные группы. В компомерах сочетаются преимущества композитов и стеклоиономеров: хорошие механические и оптические свойства наряду с выделением фтора.

Основываясь на успешной концепции компомеров, Дентсплай в настоящее время разработала светоотверждаемый герметик для запечатывания ямок и фиссур Дайрект Сил. Компомерная технология запечатывания фиссур, а также выделение фтора как еще один эффективный путь предупреждения кариеса расширяют концепцию профилактики кариеса зубов.

#### Протравливание без смывания

Предложив несмываемый кондиционер Эн-А-Си™, фирма Дентсплай представила новую технику кислотного протравливания для компомерных материалов Дайрект®. Эн-А-Си™ наносится на 20 секунд на протравливаемую поверхность зубных тканей, после чего остатки материала удаляются воздушной струей. Поскольку при такой технике не нужен этап смывания, то нет и необходимости в смене ватных валиков. В технике без смывания протравливающего агента герметизация фиссур становится намного проще, что особенно важно у маленьких детей.

#### Техника тотальной герметизации

Идея техники тотальной герметизации предусматривает последовательное применение адгезива и герметика. Адгезив с низкой вязкостью Прайм энд Бонд® Эн-Ти, основанный на ацетоне, обеспечивает глубокое проникновение смолы в самые узкие фиссуры. Дайрект Сил как герметик обеспечивает устойчивую к стиранию, плотную поверхность. В этой статье о материале Дайрект Сил дается описание его инновационных свойств, а также новой концепции герметизации в технике Тотал-Сил.



## Система Дайрект Сил

Дайрект Сил — это реставрационная система, состоящая из ряда элементов, разработанных для оптимального взаимодействия. По аналогии с компомерами Дайрект и Дайрект Эй-Пи герметик Дайрект Сил является светоотверждаемым, самоадгезивным компомером. Активные ингредиенты Дайрект Сил в комбинации с наполнителем обеспечивают этому материалу исключительные свойства.

Дайрект Сил — это однокомпонентный компомер. Он сочетает в себе достоинства техники тотальной герметизации, высокую резистентность к стиранию, прекрасные механические свойства и долговременное выделение фтора.

### Состав Дайрект Сил

Компоненты материала Дайрект Сил представлены в таблице 1. В состав герметика входят две патентованные смолы, аминопента и макромономер М-1А-БСА (рис. 1). Он также содержит систему инициаторов полимеризации и стронцийалюминийфторосиликатное стекло в качестве наполнителя.

Реактивное силикатное стекло является важным компонентом, поскольку количество выделяемого фтора в основном зависит от наполнителя. Более

- аминопента
- макромономер
- ДГДМА
- инициаторы
- стронцийалюминий-фторосиликатное стекло
- аэросил
- ингибитор

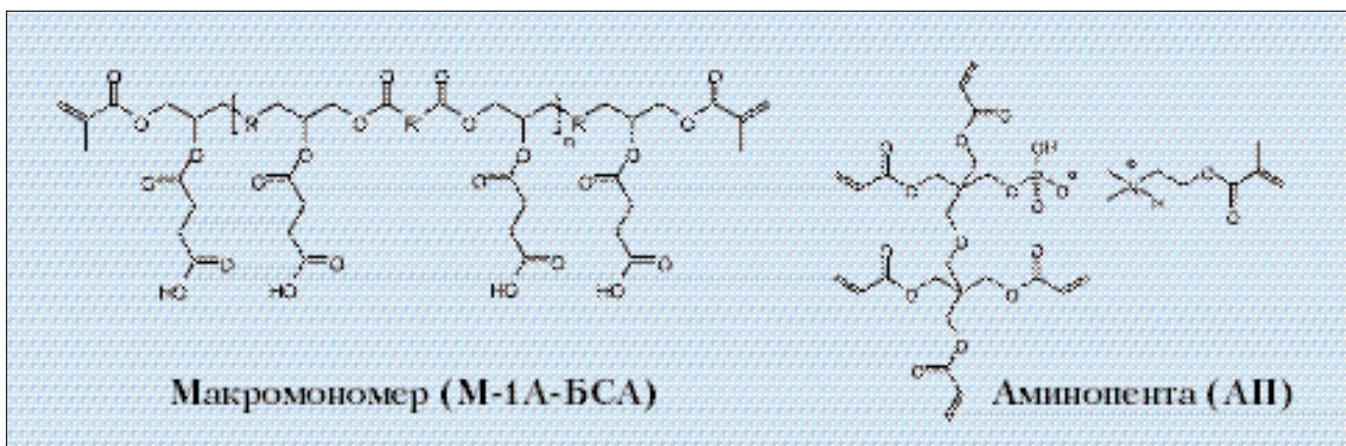
Таблица 1. Состав Дайрект Сил

того, герметизирующая способность реставрации и вязкость реставрационного материала напрямую зависят от наполнителя. Вот почему в герметике Дайрект Сил использованы мельчайшие частицы стекла со средним размером 0,8 мкм и высоким содержанием фтора. Такое реактивное стекло является компонентом обычных стеклоиономерных цементах и успешно применяется в дентсплаевских материалах Бейз/Лайн и Дайрект.

Смола макромономера — это вещество, которое обладает свойством компомеров как нового класса материалов: после начальной полимеризации дальше вступать в реакцию со стеклонанополнителем. Каждая молекула запатентованного макромономера содержит две метакрилатные группы, а также, по крайней мере, четыре карбоксильные группы (COOH). Метакрилатные группы позволяют макромономеру принимать участие в радикальной полимеризации. В присутствии воды карбоксильные группы макромономера вступают в кислотно-основную реакцию с ионами металла наполнителя, что приводит к образованию карбоксилатных солей.

Структура молекулы аминопенты основана на концепции сочетания содержащихся в ней гидрофобных и гидрофильных групп. В определенной мере гидрофильные свойства, полученные наличием фосфатных групп в аминопенте, необходимы для того, чтобы достигнуть хорошей смачиваемости значительно более влажного субстрата зубных тканей. Более того, фосфатные группы действуют в качестве стимуляторов адгезии и, как полагают, взаимодействуют с ионами кальция гидроксиапатита. Наличие пяти метакрилатных групп в каждой молекуле дает возможность аминопенте действовать и в качестве мощного перекрестно-связующего мономера. Большое количество гидрофобных метакрилатных групп обеспечивает хорошую химическую совместимость с макромономером.

Рис. 1. Новые кислотные полимеризуемые макромономеры в Дайрект Сил



## Реакции в Дайрект Сил

Дайрект Сил — это однокомпонентная система, которая полимеризуется при облучении видимым светом. Механизм такой полимеризации заключается в радикальной полимеризации, инициируемой фотохимически. Чтобы понять механизм подобного типа полимеризации, следует отметить, что единственная разница между полимеризацией, инициируемой термально, и полимеризацией, инициируемой фотохимически, заключается в различиях на стадии инициации. В случае реакции, инициируемой термально, радикальная полимеризация начинается за счет нагревания. В случае полимеризации, инициируемой фотохимически, это происходит за счет облучения светом. Затем оба вида полимеризации продолжают как радикальные виды полимеризации без необходимости энергетической поддержки (как светом, так и теплом). При фотохимической инициации полимеризация продолжается и после светового облучения (так называемая темная фаза), что ведет к более высокой степени преобразования двойных связей.

Фотохимический механизм полимеризации у герметика Дайрект Сил аналогичен механизму полимеризации светоотверждаемых композитных материалов (например, Спектрум<sup>Тин-Пи-Эйч</sup>), а также компомерных материалов (например, Дайрект Эй-Пи). Молекулы аминопенты, макромономера и ДГДМА

полимеризуются друг с другом, образуя трехмерную сеть, которая включает частицы наполнителя. Механически полимерная сеть устойчива сама по себе, но она усиливается и наполнителем.

Кинетика последующей кислотно-основной реакции в Дайрект Сил и стеклоиономерных цементах отличается. Стеклоиономерные цементы начинают затвердевать сразу после попадания во влажную среду, т.е. еще при смешивании материала перед внесением в рабочее поле. А у Дайрект Сил кислотно-основная реакция не может начаться сразу же, поскольку изначально компомерный материал не содержит воду. Именно поэтому на начальном этапе, непосредственно после внесения и отверждения на поверхности зуба, карбоксильные группы компомера Дайрект Сил остаются неактивными. Только после пропитывания водой в течение нескольких недель образуются карбоксильные соли, что одновременно сопровождается активным выделением ионов фтора. Следовательно, в компомерном герметике Дайрект Сил происходит две реакции полимеризации: быстрая фотоиницируемая полимеризация и последующая медленная реакция на кислотной основе. Последняя реакция является источником постоянного выделения ионов фтора, что является важным свойством компомера Дайрект Сил. Это явление описано детально в главе, посвященной выделению фтора.

## Особенности полимеризации Дайрект Сил

### Глубина полимеризации

Такое свойство фиссурного герметика, как глубина полимеризации, является очень важным для обеспечения длительности и прочности запечатывания. Известно, что анатомически фиссуры значительно варьируют и отличаются не только различной формой, но и разной глубиной, что представляет значительные трудности для заполнения герметиком и его полимеризации. Поэтому для гарантии полного отверждения герметика даже в самых глубоких фиссурах глубина его полимеризации должна быть значительной. Предположив, что непрозрачность материала является особенно важной для количества света, проходящего через него (и таким образом первостепенной для полимеризации подлежащего адгезивного слоя), мы определяли глубину полимеризации двух различных оттенков Дайрект Сил. Глубина полимеризации составляет, по крайней мере, 5 мм для прозрачного и 3 мм для непрозрачного оттенков.

Таким образом, глубина полимеризации 1,5 мм для фиссурных герметиков, требуемая стандартами ИСО 6874, в герметике Дайрект Сил значительно превышена.

### Неполимеризованный слой

Общеизвестно, что течение радикальной полимеризации метакрилатов зависит от многих факторов. Среди них есть реакции, которые приводят к образованию окончаний радикальной цепи и трансферных связей. При этом важную роль в полимеризации играет кислород и на поверхности материала образуется непполимеризованный слой, ингибированный кислородом.

Значение толщины непполимеризованного слоя для Дайрект Сил было определено величиной около 40 мкм, что значительно ниже максимальной толщины 100 мкм, требуемой стандартами ИСО 6874.

### Световая чувствительность

В зависимости от оттенка световая чувствительность Дайрект Сил находится между 2 и 3 минутами. Это не только значительно выше минимального значения стандарта ИСО 6875 (25 секунд), но и значительно выше, чем у всех подобных конкурирующих материалов, что делает Дайрект Сил наименее светочувствительным герметиком из всех исследованных материалов.

## Адгезивные свойства Дайрект Сил

Мономеры Дайрект Сил, разработанные недавно, способствуют самоадгезивным свойствам этого фиссурного герметика.

Каждая молекула макрономеров содержит, по крайней мере, четыре карбоксилатных группы (COOH). Каждая молекула аминопенты содержит пять полимеризуемых метакрилатных групп и одну фосфатную группу. Гидрофильные карбоксилатные и фосфатные группы мономеров отвечают за хорошие свойства смачиваемости компомера.

Адгезия, полученная в технике тотальной герметизации фиссур, была сравнена с адгезией при обычной технике герметизации, предполагающей предварительное протравливание эмали фосфорной кислотой непосредственно перед применением герметика (табл. 2).

Образец	Предварительная обработка	Адгезия (МПа) через 24 часа
А	Нюпро Медиум, с, п, Эн-А-Си (20с), п, Прайм энд Бонд Эн-Ти (20с), ДС	11.1±2.4
Б	Нюпро Медиум, с, п, протравливающий гель (20с), с, п, ДС	12.9±1.4

*с = смывание, п = просушивание, ДС = Дайрект Сил*

*Таблица 2. Первоначальная адгезия Дайрект Сил к эмали с различными видами предварительной обработки: с адгезивом Прайм энд Бонд Эн-Ти и без него*

В пределах точности адгезивного метода оба результата одинаково показывают, что при обоих видах предварительной обработки поверхности зубных тканей Дайрект Сил имеет очень высокую адгезию к эмали, что должно обеспечивать долговременный хороший клинический результат.

## Первоначальные физические и химические свойства Дайрект Сил (24 часа)

Механические свойства герметика фиссур играют важную роль в клиническом успехе. Поэтому для герметика Дайрект Сил первоначально, через 24 часа хранения в воде, были определены такие механические свойства, как прочность на сжатие и на изгиб.

### Прочность на сжатие

На графике 1 видно, что Дайрект Сил демонстрирует одну из наивысших прочностей на сжатие среди всех исследованных материалов.

### Прочность на изгиб

Герметики ямок и фиссур подвергаются значительным механическим жевательным нагрузкам. Чтобы предсказать клинические свойства материала, интересно исследовать его поведение при ме-

ханической нагрузке. Материалы демонстрируют постоянную деформацию (которой следует избегать) только при определенной нагрузке. Эта нагрузка называется прочностью на изгиб. График 2 показывает прочность на изгиб Дайрект Сил по сравнению с другими герметиками ямок и фиссур. Видно, что Дайрект Сил имеет одно из самых высоких значений прочности на изгиб и менее подвержен пластичной деформации по сравнению с другими подобными материалами.

Как и можно было предположить по данным высокой прочности на изгиб, Дайрект Сил имеет высокий модуль упругости, который равен 7 МПа (график 3). У всех остальных исследованных материалов упругость значительно более низкая. Высокая упругость указывает на способность материала, находясь под нагрузкой, поглощать энергию вплоть до предела эластичности.

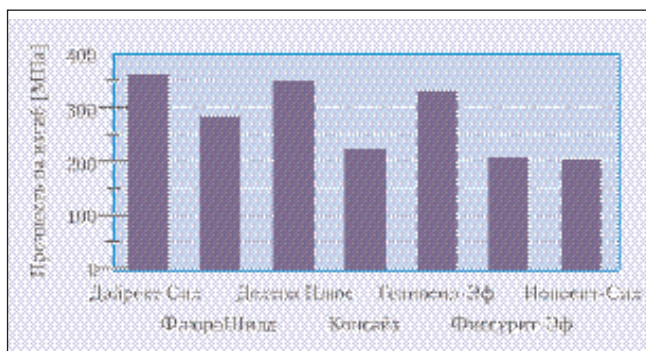


График 1. Прочность на сжатие герметиков фиссур через 24 часа хранения в воде при температуре 37°C

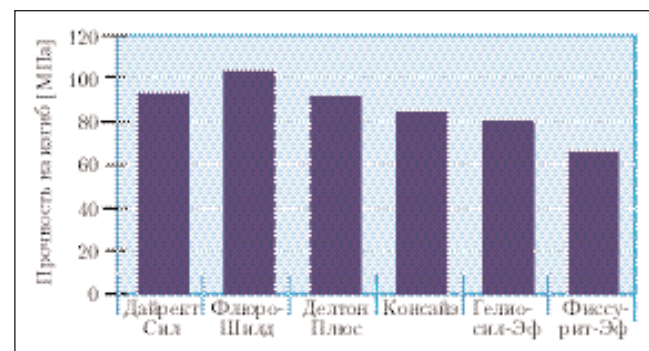


График 2. Прочность на изгиб герметиков фиссур через 24 часа хранения в воде при 37°C

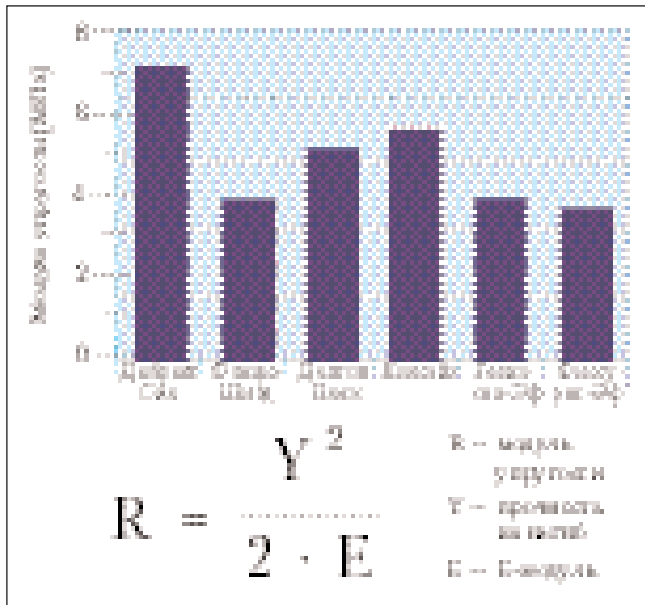


График 3. Модуль упругости некоторых герметиков ямок и фиссур

### Твердость

Твердость поверхности соответствует устойчивости к стиранию. Высокие показатели твердости поверхности предполагают и высокие показатели устойчивости к стиранию. При испытаниях Дайрект Сил ( $27,77 \pm 0,38$ ), Гелиосил ( $25,33 \pm 0,24$ ) и ФлюороШилд ( $29,80 \pm 0,24$ ) показали наивысшую твердость по Викерсу (график 4). Твердость поверхности всех других материалов значительно ниже: Делтон Плюс —  $18,13 \pm 0,12$ ; Консайз —  $18,27 \pm 0,31$ ; Фиссурит-Эф —  $20,63 \pm 0,33$  и Ионосил-Сил —  $22,37 \pm 0,21$ .

### Рентгеноконтрастность

Рентгеноконтрастность Дайрект Сил такая же высокая, как и у эмали (2 мм алюминия).

### Опаковость

Дайрект Сил выпускается в двух видах по опаковости: прозрачный материал с непрозрачностью  $0,7 < 15\%$  и опаковый оттенок с непрозрачностью 70-75%.

### Цветовая стабильность

Цветовая стабильность Дайрект Сил (7,2%) сравнима с таковой у герметиков ФлюороШилд, Консайз и Ионосил-Сил и значительно лучше, чем цветовая стабильность герметиков Делтон Плюс (17,2%), Гелиосил-Эф (15,8%) и Фиссурит-Эф (16,4%).

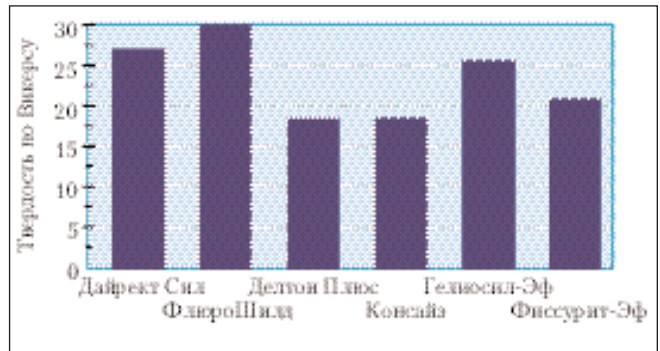


График 4. Твердость по Викерсу некоторых герметиков фиссур

### Объемные изменения

Достижение свойств тотальной герметизации и высокого уровня выделения фтора обеспечивается тем, что матрица герметика Дайрект Сил состоит из молекул с относительно полярными группами (карбоксилфосфатные группы). Эти полярные группы способны к взаимодействию с другими полярными субстанциями, например, с водой (гидрогенные связи). Вот почему следует принимать во внимание поглощение воды и объемные изменения.

График 5 показывает, что Дайрект Сил расширяется линейно в пределах около 0,9% в течение первых четырех недель хранения в воде при температуре 37°C. Это происходит в связи с поглощением воды. При этих условиях дальнейшее сохранение в воде не ведет к дальнейшему расширению.

Другие исследованные материалы проявляют линейное расширение в пределах 0,4-0,7%. Тем не менее, два материала дали линейное расширение свыше 1%.

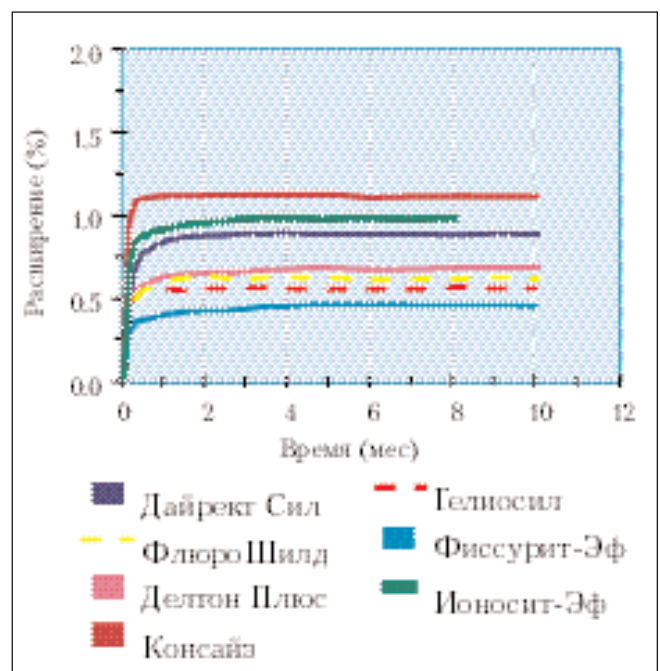


График 5. Линейное расширение Дайрект Сил и других герметиков фиссур при хранении в воде при температуре 37°C

## Растворимость

Ионная структура Дайрект Сил (как это было описано в предыдущих разделах) дает материалу определенное сродство с водой. Более того, выделение фтора происходит благодаря внесению специального фторсодержащего стекла. Очевидно, что оба эти свойства ведут к определенной растворимости материала. При значении  $2,71 \pm 0,42 \mu\text{Г}/\text{мм}^3$  растворимость Дайрект Сил незначительно выше, чем у ФлюроШилд ( $2,23 \pm 0,01 \mu\text{Г}/\text{мм}^3$ ) или Делтон ( $1,56 \mu\text{Г}/\text{мм}^3$ ). Тем не менее, его растворимость значительно ниже предела  $7,5 \mu\text{Г}/\text{мм}^3$ , обусловленного стандартами ИСО.

Это также относится к водопоглощению герметиком Дайрект Сил. Благодаря полярности мономеров матрицы она составляет  $81,68 \pm 0,77 \mu\text{Г}/\text{мм}^3$ , что значительно выше, чем у материалов с композитной структурой.

## Устойчивость к стираемости

Герметики фиссур подвергаются в полости рта абразивному воздействию, особенно во время приема пищи и чистки зубов. Даже если герметики фиссур не постоянно подвержены воздействию жевательной нагрузки, то сопротивление стираемости этих материалов может определять плотность герметизации и, таким образом, их клиническую эффективность.

В этом отношении Дайрект Сил был подвергнут строгой экспертизе в соответствии с установленными методами. Детальное освещение измерения стираемости по методу АКТА можно найти в литературе (De Gee et al., 1994).

Данные, представленные на графике 6, показывают, что Дайрект Сил имеет более высокое со-

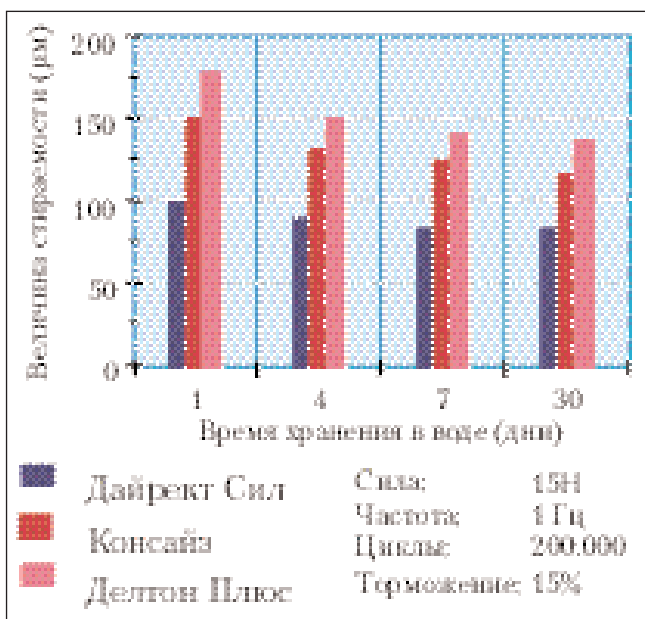


График 6. Устойчивость к стираемости Дайрект Сил и других герметиков фиссур (200 000 циклов при силе 15 Н и 15-процентном торможении)

противление стираемости, чем обычные герметики фиссур, например, Консайз или Делтон Плюс.

Подобные тесты на сопротивление стираемости были проведены в Поликлинике одонтопатологии и пародонтологии в Эрлангене (Германия). Для этих целей образцы коронок жевательных зубов, изготовленные из керамики Импресс, были обожжены с фиссурой шириной около 1 мм. Эти искусственные фиссуры были пролечены различными герметиками. При этих тестах не было выявлено значительных различий в сопротивлении стираемости исследованных материалов (график 7).

## Проникающая способность и плотность герметизации

### Проникающая способность и плотность герметизации (Н.Кремер, Университет Эрлангена, Германия)

Характер проникновения герметиков фиссур и плотность герметизации являются основными критериями их длительной клинической эффективности. Вот почему в Поликлинике одонтопатологии и пародонтологии в Эрлангене были проведены соответствующие тесты. После четырехнедельного хранения в растворе тимола загерметизированные моляры были проверены на проникновение красителя. Поперечные секции образцов были исследованы на плотность и глубину проникновения герметика (завершенность герметизации).

Никаких статистически важных различий между обычными герметиками фиссур и композитным герметиком Дайрект Сил обнаружено не было.

В экспериментах, проведенных подразделением ДеТрей фирмы Дентсплай в г.Констанце, зубы были очищены профессиональной профилактической пастой Ньюпро. После этого фиссуры были запе-

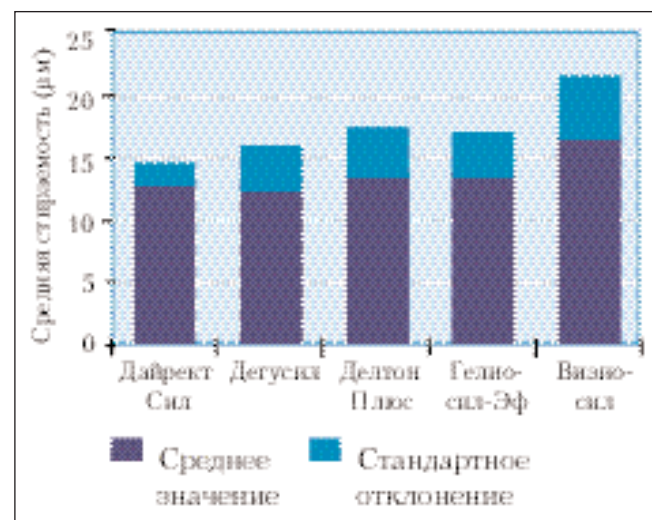


График 7. Устойчивость к стираемости Дайрект Сил и других герметиков фиссур (использовались в искусственных фиссурах керамики Импресс, 4 недели хранения в воде, затем 200 000 циклов при силе 15 Н и 15-процентном торможении)



Рис. 2. Фиссуры запечатаны Дайрект Сил в соответствии с техникой Тотал-Сил (термоциклировано 24 часа при 5°C и 55°C; хранение в растворе хлорида серебра; подвергнут освещению и разделен)

чатаны непосредственно герметиком Дайрект Сил либо обработаны в соответствии с техникой Тотал-Сил™: вначале применялся Эн-А-Си, затем один слой адгезива Прайм энд Бонд Эн-Ти и далее Дайрект Сил (рис. 2).

В то время как обычная техника запечатывания ведет лишь к частичной герметизации, техника тотальной герметизации Тотал-Сил дает полное пломбирование и прекрасное запечатывание фиссуры на всю глубину.

#### Краевое прилегание Дайрект Сил (В.Бакмейер, М.Латта, Университет Крейтона, США)

Дайрект Сил был проверен на краевое прилегание после предварительной обработки ДеТрей Кондиционером и Эн-А-Си, за которым последовало применение одного слоя Прайм энд Бонд Эн-Ти (техника тотальной герметизации). После этого зубы были подвергнуты термоциклированию (24 часа в пределах 5-55°C) и хранились в растворе нитрата серебра. Затем зубы были облучены светом и разделены поперечно. Обе группы образцов показали полную герметизацию (100%).

Более того, следует отметить, что отдельное светоотверждение адгезива Прайм энд Бонд Эн-Ти было необязательно. Адгезив может быть заполимеризован одновременно с Дайрект Сил.

Таблица 2. Герметизирующие свойства Дайрект Сил и других герметиков.

	Плотность герметизации %	Завершенность герметизации %
Гелиосил	100	83
Визио Сил	100	63
Делтон Плюс	100	77
Ионосил Сил	100	67
Дегусил минерал	100	63
Дайрект Сил	100	89

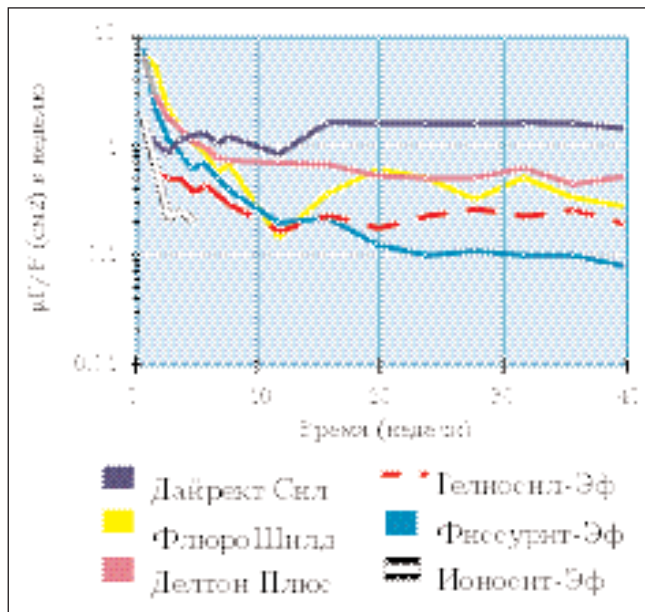


График 8. Выделение фтора герметиком Дайрект Сил и другими материалами при 37°C в воде

#### Выделение фтора

Как было описано выше, герметик Дайрект Сил содержит стронцийалюминийфторосиликатное стекло с высоким содержанием фтора. Это стекло было запатентовано Дентсплай и успешно используется в материалах фирмы. До настоящего момента данные in vitro относительно продолжения выделения фтора материалом Дайрект Сил получены только в течение одного года. График 8 показывает, что после первоначального выделения около 2,0 µг/см<sup>2</sup> следует почти постоянное выделение фтора на уровне около 1,4 µг/см<sup>2</sup>.

Для Дайрект Цем, материала с тесно связанной химической структурой, постоянное выделение фтора на уровне 2 µг/см<sup>2</sup> в неделю наблюдалось в течение более трех лет. Вот почему подобное долгосрочное действие ожидается и от Дайрект Сил.

Более того, когда были исследованы шесть других герметиков фиссур, некоторые из них показали более высокое первоначальное выделение фтора, чем Дайрект Сил, но это выделение снизилось ниже уровня Дайрект Сил уже через 5 недель. Через 10 недель выделение фтора материалами Гелиосил и Фиссурит-Эф было ниже уровня возможности определения.

В заключение можно отметить, что результаты исследований выделения фтора in vitro для Дайрект Сил вполне позволяют предположить долгосрочный клинический успех.

## Клинические исследования

В настоящее время проводятся два клинических исследования: первое в университете Умеа, Швеция, под руководством главного исследователя, профессора, клинического директора университета, доктора Яна У.В. ван Дийкена; второе в Университете Валенсии, Испания, под руководством профессора, доктора Августина Паскуаля Москардо. План исследования идентичен в обоих университетах, и протоколы одинаковы относительно метода применения и его оценки.

### Задачи исследования

Задача двух клинических исследований состоит в определении безопасности и эффективности нового герметика Дайрект Сил, использованного в комбинации с несмываемым кондиционером Эн-А-Си и адгезивом Прайм энд Бонд Эн-Ти при процедуре его применения, описанной Дентсплай в виде техники Тотальной Герметизации (Тотал-Сил).

### Разработка исследования

Это долговременное, контролируемое исследование с двойной проверкой. Контрольный материал Делтон Плюс Опак — герметик для запечатывания фиссур, используемый в комбинации с ДеТрей Кондиционером 36, который содержит фосфорную кислоту. Фиссуры выбираются наугад с целью апробирования испытываемого или контрольного герметика. Материалы наносятся в соответствии со строгим клиническим протоколом.

В каждом исследовании запечатывание фиссур проводится, по крайней мере, у 30 пациентов и наблюдается в течение 12 месяцев.

### Критерии успешной герметизации

При каждом посещении пациентов, участвующих в исследовании, должны быть оценены следующие параметры: наличие кариеса, ретенция герметика (общая ретенция, частичная или полная неудача), краевое окрашивание с помощью шкалы критериев USPHS.

### Критерии положительной оценки

При осмотрах герметик, тестируемый в клиническом исследовании, не должен демонстрировать больше случаев неудач, чем герметик у пациентов контрольной группы.

### Число герметизаций

В исследование должно быть включено, по крайней мере, 76 запечатываний фиссур с минимальным объемом у каждого пациента: одна гер-

метизация фиссуры Дайрект Сил и одна герметизация фиссуры контрольным материалом.

### Пациенты

В начале исследования возраст пациентов должен составлять между 6 и 14 годами. Число мальчиков и девочек в данном исследовании приблизительно одинаково. Требованием является количество пациентов, участвующих в исследовании, которое должно составлять 30 в начале исследования, через 3 и 12 месяцев; 24 пациента через 24 месяца; 15 пациентов через 48 месяцев.

### Исследуемые зубы

Клиническая эффективность герметика должна быть продемонстрирована на постоянных молярах без кариеса и пломб, которые прорезались до той степени, что потребовалось запечатывание фиссур. При этом они не должны быть покрыты десневой жидкостью и десневая жидкость не должна попадать на зуб во время процедуры наложения герметика.

Зубы даже с первоначальными признаками деминерализации должны исключаться из исследования. Применение герметика также следует исключить в случае сильного воспаления десен или в других клинических состояниях, мешающих работе в сухих условиях.

### Полученные результаты

В обоих исследованиях предварительный отчет получен о первых 30 пациентах, пролеченных герметиками in situ с наблюдением не менее трех месяцев. Свойства материала при его наложении и восприятие его пациентами были расценены как благоприятные. Ретенционных неудач и неблагоприятных случаев отмечено не было, свойства и Дайрект Сил, и контрольного материала (Делтон Плюс Опак) весьма эффективны, и недостатки не отмечены. Оба материала считаются безопасными и эффективными при данных показаниях.



## Инструкция по применению

### Показания

Профилактическое запечатывание ямок и фиссур временных и постоянных зубов.

### Противопоказания

Применение у пациентов с известной аллергией на диметакрилатные смолы и другие компоненты данного материала.

Использование при наличии кариеса.

### Последовательность применения при технике Тотал-Сил

#### 1. Очистка

Очистите поверхность, которую следует запечатать, пастой, не содержащей масла, например, Ньюпро® Профи. Хорошо промойте водой.

#### 2. Изоляция

Зубы, подлежащие герметизации, следует изолировать при помощи раббердама или ватных валиков и просушить воздушной струей, не содержащей паров масел.

#### 3. Нанесение несмываемого кондиционера Эн-А-Си

3.1. Нанесите Эн-А-Си на палетку Дентсплай Аппликатор Диш или стандартную палетку.

3.2. Кончиком чистого аппликатора или одноразовой кисточки нанесите одну каплю Эн-А-Си на фиссуру. Необходимо выждать 20 секунд. Не смывайте.

3.3. Удалите излишки Эн-А-Си мягкой воздушной струей из воздушного шприца.

После обработки фиссуру следует предохранять от загрязнения. Если произошло загрязнение фиссуры или в нее попала слюна, тщательно промойте фиссуру сильной струей воды из водного шприца и повторите применение Эн-А-Си.



#### 4. Нанесение Прайм энд Бонд Эн-Ти

4.1. Нанесите Прайм энд Бонд Эн-Ти непосредственно на кончик чистого аппликатора или на одноразовую кисточку. Альтернативно можно нанести адгезив на чистую палетку Дентсплай Аппликатор Диш или стандартную палетку.

4.2. Сразу же нанесите одну каплю Прайм энд Бонд на фиссуру.

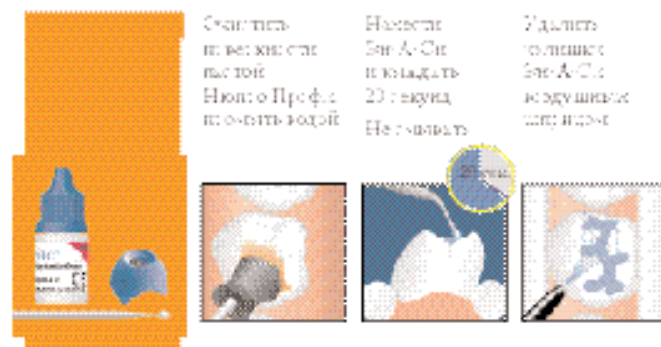
4.3. Необходимо выждать 20 секунд.

4.4. Удалите растворитель мягкой воздушной струей из шприца в течение 5 секунд.

4.5. Сразу же нанесите Дайрект Сил.

### Техника Тотальной герметизации (Тотал-Сил)

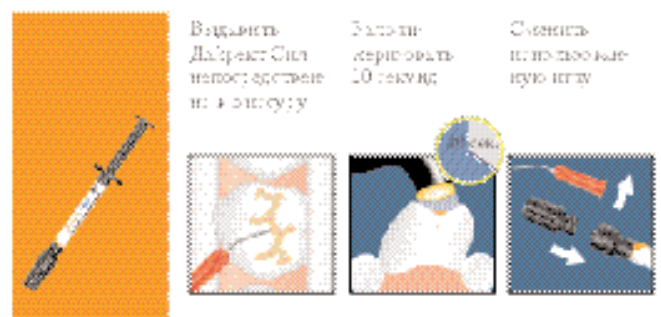
#### Нанесение несмываемого кондиционера Эн-А-Си



#### Нанесение адгезива Прайм энд Бонд Эн-Ти



#### Нанесение герметика Дайрект Сил



## 5. Нанесение компомерного герметика для ямок и фиссур Дайрект Сил

- 5.1. Снимите колпачок с кончика шприца, чтобы удостовериться, что материал свободно выдавливается из шприца. Выдавите небольшое количество материала на блокнот.
- 5.2. Наденьте одноразовую иглу-наконечник на кончик шприца. Поверните иглу-наконечник по часовой стрелке на 1/4-1/2 оборота, чтобы удостовериться, что она села полностью. Подергайте иглу, чтобы убедиться, что она надежно закреплена на шприце.
- 5.3. Дайрект Сил должен свободно вытекать при небольшом надавливании. Не используйте чрезмерную силу. Если вам требуются значительные усилия для выдавливания материала, проверьте шприц вне полости рта пациента на закупоривание.
- 5.4. Нанесите Дайрект Сил непосредственно в фиссуру.
- 5.5. Снимите иглу-наконечник со шприца сразу же после наложения материала. Наденьте на кончик шприца колпачок. Не храните шприц

с одноразовой иглой-наконечником. Храните только с оригинальным колпачком.

- 5.6. Рекомендуется слегка втянуть назад плунжер шприца после применения материала, чтобы не допустить его излишнего выхода из шприца.

## 6. Полимеризация

Полимеризационной лампой (например, Спектрум®, ПроЛайт™) проведите отверждение материала в течение 20 секунд. При этом световод следует держать как можно ближе к зубу, не прикасаясь к нему.

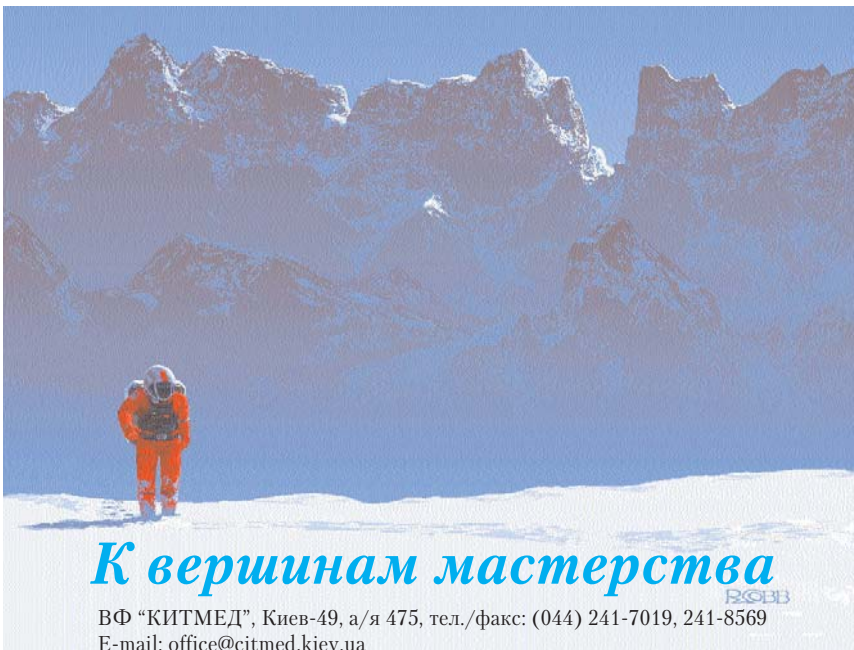
После светополимеризации удалите ватным шариком или валиком мягкий (ингибированный кислородом) поверхностный слой.

## Ретенция и окклюзионный контроль

Проверьте зондом полноту покрытия фиссуры и ретенцию. Проверьте при помощи артикуляционной бумаги правильность окклюзионного контакта и подправьте финишным бором, если в этом есть необходимость.

## Литература

1. Croll TP (1996). The quintessential sealant?. Quintessence Int 27:11;729-732.
2. De Gee AJ, Pallav P (1994). Occlusal wear simulation with the ACTA wear machine. J Dent Suppl. 1, 22:21-27.
3. Moscardy A (1998). Clinical investigation of the experimental fissure sealant K-0093 at the University of Valencia. Report to DENTSPLY.
4. Perlea P, Koch MJ, Aiguier Ch, Pioch Th (1997). Beeinflussung der Fissurenversiegelung durch ein Schmelz-Dentin-Adhesiv. Dtsch Zahnertzl Z 52 3.
5. van Dijken JWV (1998). Clinical investigation of the experimental fissure sealant K-0093 at the University of Umee. Report to DENTSPLY.



**К вершинам мастерства**

ВФ «КИТМЕД», Киев-49, а/я 475, тел./факс: (044) 241-7019, 241-8569  
E-mail: office@citmed.kiev.ua

