

Варианты решения актуальной проблемы восстановления полостей в боковых зубах



*Анна Блохина,
специалист ФГУ «Консультативно-диагностический центр
при управлении делами президента РФ»
(г. Санкт-Петербург, Россия)*

Объемное восстановление полостей в боковых зубах — это типичная клиническая ситуация, встречающаяся ежедневно в стоматологической практике. Зачастую бывает сложно мотивировать пациента на восстановление боковых зубов с коэффициентом разрушения около 50% (к примеру, медиально-окклюзионно-дистально) непрямыми ортопедическими конструкциями, такими как керамические или композитные вкладки. К тому же объемное восстановление боковых зубов подразумевает немалые временные затраты.

В такой ситуации перед нами встают сразу несколько задач — не только обеспечить надежность и прочность реставрации на длительный срок, а также оптимальную эстетику, но и сэкономить время для восстановления.

В большинстве клинических ситуаций для прямых реставраций мы выбираем композитные материалы. В последние годы применение композитов значительно возросло, что связано с совершенствованием их эстетических и физико-механических свойств. Тем не менее, проблема усадки при полимеризации материала остается актуальной. Полимеризационная усадка и полимеризационный стресс — одни из главных недостатков современных композитов. На первый взгляд, разница между понятиями полимеризационной усадки и полимеризационного стресса не видна. Мы стремимся найти материал с низкой полимеризационной усадкой, предполагая, что это решит все проблемы, связанные с ней. Однако те отрицательные последствия, которые создаются усадкой, являются лишь следствием полимеризационного стресса материала. Таким образом, понятия

полимеризационная усадка и полимеризационный стресс не являются синонимами, хотя и имеют причинно-следственную связь.

Полимеризационная усадка — это процент уменьшения объема материала относительно исходного в процессе реакции полимеризации. Значение **полимеризационной усадки** композитов напрямую связано с количеством неорганического наполнителя в их составе. Любой композитный материал включает 3 компонента: органическая матрица, неорганический наполнитель и поверхностно-активные вещества (силаны). Увеличение процента наполнителя в общей массе материала приводит к снижению органической составляющей, участвующей в реакции полимеризации, и, соответственно, к снижению усадки материала. Однако, с другой стороны, чрезмерное повышение количества неорганических частиц ве-

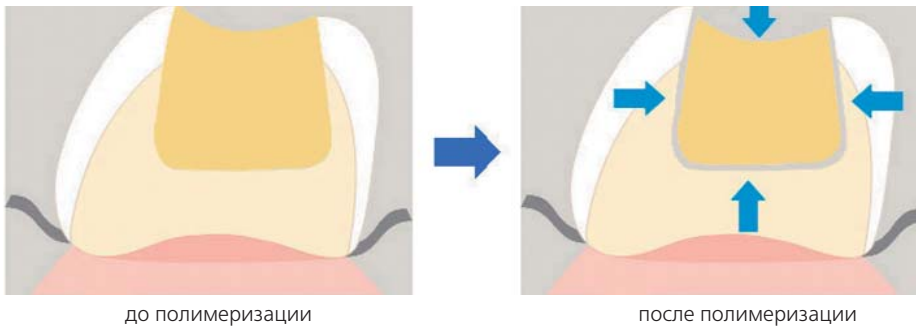


Рис.1. Зона по границе материала и твердых тканей, наиболее уязвимая для полимеризационного стресса

дет к возрастанию твердости материала и, как следствие, к увеличению напряжения в материале и изменению его свойств в отрицательную сторону. Таким образом, снижение полимеризационной усадки не является универсальным ключом в улучшении свойств материала. Более того, согласно данным исследований, большинство композиционных материалов подчиняется правилу, согласно которому низкая усадка сопровождается высоким полимеризационным стрессом, и наоборот.²

Полимеризационный стресс — это то **напряжение**, которое испытывает материал в процессе развития полимеризационной усадки.

Полимеризационный стресс при усадке может привести к таким отрицательным последствиям:

- появлению постоперационной чувствительности;
- нарушению краевого прилегания, краевому расслоению, изменению цвета реставрации;
- развитию рецидива кариеса;
- появлению трещин и сколов вследствие нарушения структуры твердых тканей;
- утрате реставрации.

Проблема полимеризационного стресса особенно актуальна в полостях, имеющих высокие показатели С-фактора. С-фактор (Фактор Конфи-

гурации Полости) отражает взаимодействие между дизайном полости и способностью материала снижать стресс за счет эластичной деформации стенок полости. (рис.2) (рис.3). Чем больше стенок взаимодействует с материалом при полимеризации, тем больше С-фактор и тем больший полимеризационный

стресс развивается в полости в процессе отверждения. С-фактор наиболее неблагоприятен в полостях классов I и V (рис. 4), т.к. они имеют 5 связанных и 1 свободную поверхность.

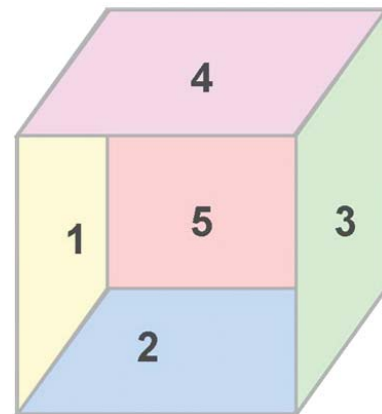


Рис. 2. Большинство полостей имеет 5 стенок

$$\text{С-фактор} = \frac{\text{связанные поверхности (СВЗП)}}{\text{свободные поверхности (СВБП)}}$$

Рис. 3. С-фактор рассчитывается как отношение количества связанных поверхностей (т.е. находящихся во взаимодействии с материалом при полимеризации) к количеству свободных поверхностей

IV класс	III класс	II класс	I класс	V класс
С-фактор = 0,5	С-фактор = 1	С-фактор = 2	С-фактор = 5	С-фактор = 5
2 СВЗП ----- 4 СВБП	1 СВЗП ----- 1 СВБП	2 СВЗП ----- 4 СВБП	5 СВЗП ----- 1 СВБП	5 СВЗП ----- 1 СВБП

Рис. 4. С-фактор для полостей разной конфигурации

Варианты объемного восстановления полостей прямой реставрацией

Для решения поставленных задач в прямой реставрации сегодня предлагаются две методики.

Сэндвич-техника — внесение стеклоиономерного цемента до эмалево-дентинной границы, как правило, одной порцией и восстановление эмали композитным материалом (рис. 5).

Объемное восстановление боковой группы зубов с применением сэндвич-техники имеет ряд положительных свойств, благодаря применению стеклоиономеров, среди которых:

- компенсация усадки материала за счет гигроскопического расширения;
- профилактическое выделение ионов фтора;
- химическая связь с дентином (хотя сила адгезии не превышает 10-14 МПа);
- возможность внесения материала большими порциями.

Однако есть и отрицательные параметры применения стеклоиономерного цемента в сэндвич-технике:

- стеклоиономеры уступают композитам по ряду прочностных характеристик (модуль упругости, прочность на изгиб, сопротивление развитию трещин);¹
- трудоемкость, многоэтапность и времязатратность процедуры восстановления, связанные с необходимостью вначале использовать адгезивную систему для стеклоиономера, затем внести стеклоиономер и только потом нанести адгезивную систему для композита и, собственно, внести композит;
- низкая устойчивость к стиранию, что не позволяет оставлять стеклоиономер без перекрытия слоем композита на окклюзионной поверхности, а также восстанавли-

вать контактные пункты в технике «открытого сэндвича»;

- сила адгезии между слоями стеклоиономер — композит уступает силе адгезии между слоями композит — композит, т.е. материалами одинаковой метилметакрилатной химической природы.

Техника послойной реставрации — путем сочетания композитов с различными модулями эластичности (рис.6).

В случае полостей класса I, где С-фактор равен 5, для компенсации высокого полимеризационного стресса рекомендуется использовать слой низко модульного текучего композита в качестве лайнерной подкладки толщиной не более 1-2 мм. Текучие композиты обладают высокой эластичностью и вызывают более низкий стресс по сравнению с композитами обычной консистенции за счет меньшего содержания неорганического наполнителя. Но высокая полимеризационная усадка (5% и выше) и низкая устойчивость к истиранию не позволяют использовать их в качестве основного материала для восстановления полостей с высоким С-фактором. После нанесения адаптационного слоя текучего композита дальнейшее восстановление полости проводится с применением композитов традиционной консистенции.

Для компенсации полимеризационного стресса и С-фактора рекомендуется восстановление композитами в «технике треугольников». «Техника треугольников» подразумевает внесение материала не более чем на 1-2 поверхности одновременно (рис.7). Вторая причина послойного внесения композита небольшими слоями — возможная глубина полимеризации материала, составляющая 2-3 мм у стандартных композитов. Подводя итог, следует сказать, что объемное восстановление полостей в технике послойной реставрации — еще более времязатратный процесс, по сравнению с сэндвич-техникой.

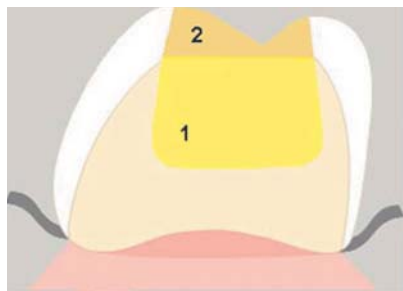


Рис.5. Сэндвич-техника — сочетание стеклоиономерного цемента и композита.
1 — стеклоиономер, 2 — композит

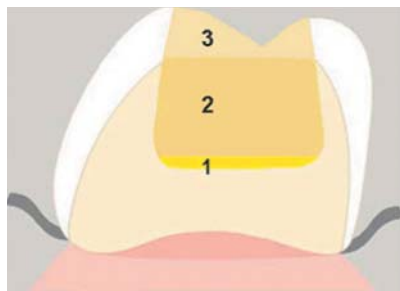


Рис. 6. Техника послойной реставрации — сочетание композитов с различными модулями эластичности.
1 — текучий композит,
2, 3 — композиты традиционной консистенции

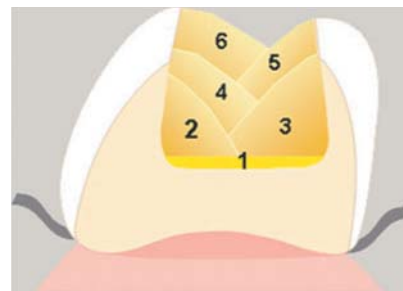


Рис. 7. «Техника треугольников».
1 — текучий композит,
2-6 — послойное внесение композита обычной консистенции

Таким образом, наиболее подходящим вариантом для восстановления объемных полостей по класса I и II стал бы материал со следующими характеристиками:

- показателями усадки, которые бы не приводили к развитию значительного полимеризационного стресса;
- консистенцией, приближенной к текучему композиту для удобства внесения и обеспечения высокой эластичности материала;
- возможностью внесения материала большими порциями, как у стеклоиономера в сэндвич-технике для экономии времени;
- с прочностными свойствами материала, соответствующими значительной окклюзионной нагрузке в боковых отделах.

Решение данной проблемы пришло с появлением нового материала ЭсДиАр (SDR — Smart Dentin Replacement) — рационального заместителя дентина.

Преимущества материала SDR

Новый принцип заполнения полостей за счет снижения полимеризационного стресса до 60%

Входящий в материал ЭсДиАр-модулятор вступает в связь с инициатором полимеризации камфорохиноном, тем самым регулируя кинетику реакции полимеризации. При взаимодействии с камфорохиноном замедляется рост модуля эластичности

Такой плавный вид полимеризации назван «химической полимеризацией с мягким стартом». Результат — гораздо меньшее накопление полимеризационного стресса. С материалом ЭсДиАр достигается снижение стресса материала до 60% (т.е. 1,5 МПа). Для сравнения: полимеризация текучих композитов приводит к развитию стресса до 4,5 МПа, стандартных микрогибридов — до 3 МПа (даже в «технике треугольников»).

Значительное уменьшение стресса при полимеризации позволяет вносить материал слоем до 4 мм, что соответствует по глубине стандартной полости класса I и II. При этом нет необходимости в предварительном внесении адаптивного слоя текучего композита (рис.8).

Совершенная совместимость материала с любой адгезивной системой и композитным материалом на основе метилметакрилатных смол

Материал ЭсДиАр, являясь гибридом по своей структуре, имеет стандартную метилметакрилатную органическую матрицу. За счет этого достигается 100% совместимость материала с

любыми стандартными адгезивными системами (как в технике тотального протравливания, так и самопротравливающими адгезивами) и композитными материалами на основе метилметакрилатных смол. При восстановлении с применением ЭсДиАр у врача нет необходимости отказываться от привычной адгезивной системы и выбранного ранее традиционного композита. Все компоненты сочетаются с ЭсДиАр.

Физико-механические свойства материала, нацеленные на объемное восстановление полостей

К основным показателям, характеризующим прочностные свойства материала, относятся: компрессионная прочность, модуль упругости, прочность на изгиб, сопротивление развитию трещин.

Компрессионная прочность ЭсДиАр составляет 245 МПа, что приближено к свойствам естественного дентина (276 МПа).

Износостойкость материала в аппроксимальной зоне, согласно отдаленным результатам исследований, соответствует средним показателям большинства гибридных композитов. Поэтому ЭсДиАр показан при заполнении полостей II класса с восстановлением контактных пунктов.

Если материал обладает достаточной износостойкостью, почему рекомендуется восстанавливать эмаль и бугры другим универсальным композитом? Во-первых, восстановление окклюзионной анатомии с применением ЭсДиАр затруднено вследствие текучей консистенции материала и свойства самоадаптации (см. ниже). Во-вторых, показатели износостойкости материала ЭсДиАр к колоссальной окклюзионной нагрузке в боковом отделе уступают показателям композитов традиционной консистенции, что неизбежно по причине меньшей наполненности материала (по сравнению со стандартной).

Таким образом, с точки зрения физико-механических свойств материалов, объемное восстановление полостей класса I и II с применением ЭсДиАР более предпочтительно по сравнению с сэндвич-техникой.

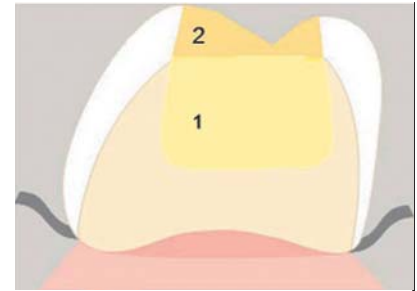


Рис. 8. Рекомендовано введение материала ЭсДиАр до эмалево-дентинной границы и восстановление эмали и бугров универсальным композитом.
1 — ЭсДиАр;
2 — традиционный композит

Жидкая консистенция ЭсДиАр и свойство самоадаптации

Материал ЭсДиАр имеет жидкую консистенцию, что позволяет вносить его одной порцией без дополнительной конденсации в полости. Кроме того, текучая консистенция обеспечивает улучшенную адаптацию материала к стенкам полости. Свойство самоадаптации — выравнивание поверхности материала после внесения — позволяет избавиться от проблемы контроля гомогенности материала при внесении большими порциями. Распределение материала зондом не требуется. Также свойство самоадаптации позволяет контролировать внесение материала в зоне поднутрений, на границе с твердыми тканями зуба, что особенно актуально, например, при работе практически вслепую при восстановлении дистально расположенных полостей класса II. Наряду с перечисленными, ЭсДиАр также обладает свойством тиксотропности — загустевания материала после внесения, что не позволяет ему вытекать из полости при внесении большими порциями, например, в боковых зубах верхней челюсти.

Универсальный оттенок ЭсДиАр

Материал ЭсДиАр выпускается одного оттенка, что по шкале Вита соответствует оттен-

ку В1. Отсутствие этапа подбора оттенка при восстановлении упрощает работу и позволяет дополнительно сэкономить время. Выбор оттенка В1 для материала ЭсДиАр не является случайным. Увеличение насыщенности или опакости материала свидетельствует об увеличении количества пигмента в его составе. В процессе светоотверждения пигментобразующие частицы частично отражают свет, не позволяя материалу полноценно полимеризоваться на большую глубину. Поэтому при работе с opakовыми и темными оттенками производители материалов рекомендуют проводить полимеризацию более продолжительное время по сравнению со стандартным (к примеру, не 20 сек, а 40 сек). Оттенок В1 — это оттенок из шкалы Вита, имеющий минимальное количество пигмента, что приводит к совершенно гомогенной и быстрой полимеризации на глубину 4 мм и более.

Рентгеноконтрастность твердых тканей

Высокая рентгеноконтрастность материала — ключевой показатель для облегчения диагностики. Рентгеноконтрастность ЭсДиАр составляет 2,2 мм Al. Эти показатели превышают рентгеноконтрастность большинства композиционных материалов.

Показания к применению ЭсДиАр на клиническом приеме

Объемное восстановление полостей класса I и II по Блэку

Простая и универсальная техника с применением ЭсДиАр позволяет значительно сократить время на восстановление. Заполнение полости ЭсДиАр до эмалево-дентинной границы займет 1-2 минуты. Время, необходимое на восстановление эмали, зависит от характера и объема полости по окклюзионной поверхности. Сэкономленные минуты можно частично потратить на более качественную финишную обработку реставрации, так как это является одним из факторов ее долговечности.

Восстановление узких полостей класса II по Блэку и полостей

с затрудненным визуальным контролем

Особенность локализации таких полостей заключается в том, что наличие кариозной полости на одной апроксимальной поверхности приводит к образованию скрытого кариозного дефекта на соседнем зубе практически в 100% случаев. Если полость на соседнем зубе имеет небольшую глубину, возможно ее щадящее препарирование без выхода на окклюзионную поверхность или же с минимальным выходом в пределах краевого эмалевого валика. В первом случае восстановление

полости не требует применения матричной системы. С материалом ЭсДиАр восстановление таких полостей не представляет никаких сложностей. Материал вносится одной порцией и восстанавливает полость в полном объеме, включая эмаль на апроксимальной поверхности. Длинный носик компьюлы позволяет легко вносить материал даже в зоне, затрудненной для визуального контроля. В случае минимального выхода кариозной полости на окклюзионную поверхность в пределах краевых валиков требуется постановка матричной системы. Однако при этом образуется узкая полость, в которую достаточно сложно внести даже адгезив на аппликаторе. В этом случае ЭсДиАр также позволяет выйти из сложной ситуации: внесение материала одной порцией до эмалево-дентинной границы, а затем восстановление эмалевого валика порцией композита обычной консистенции.

Применение в технике вертикальной тоннельной и горизонтальной тоннельной реставрации

Восстановление в технике тоннельной реставрации подразумевает малоинвазивное препарирование при локализации кариозного поражения средней глубины на апроксимальной поверхности ниже контактного пункта (рис. 11).

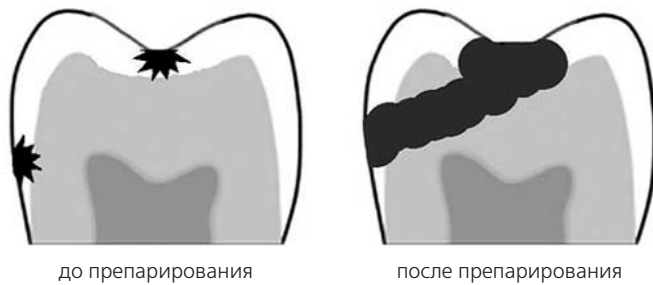


Рис. 11. В технике вертикальной тоннельной реставрации при препарировании апроксимальной зоны оперативный доступ к полости осуществляется через окклюзионную поверхность в области центральной фиссуры или треугольной ямки с сохранением интактных твердых тканей в области краевого эмалевого валика и контактного пункта

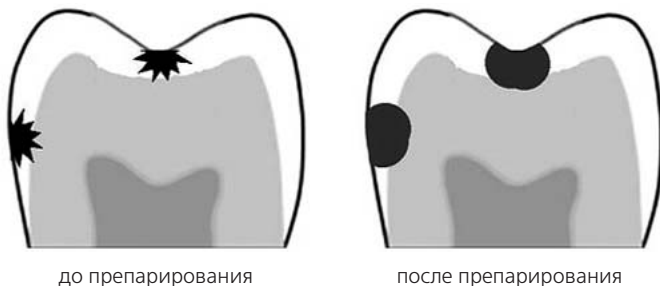


Рис.12. В технике горизонтальной тоннельной реставрации оперативный доступ осуществляется со щечной поверхности в зоне локализации кариозной полости. При этом вновь осуществляется малоинвазивное препарирование дефекта с минимальным удалением здоровых твердых тканей в зоне доступа

Обе техники не являются универсальными для применения из-за сложности препарирования, но в ряде клинических ситуаций имеют свои преимущества: консервативный доступ, сохранение иммунных зон и контактного пункта, экономия времен при восстановлении, т.к. нет необходимости в восстановлении контактного пункта с классической постановкой матричной системы. Изначально техники были разработаны для восстановления дефектов с применением стеклоиономерных цементов, так как эти материалы позволяли заполнять полость одной порцией и выполняли профилактическую функцию в апроксимальной зоне.

Для восстановления зубов

после эндодонтического лечения

В клинических ситуациях, допускающих восстановление боковых зубов после эндодонтического лечения прямой реставрацией, ЭсДиАр может быть материалом выбора по ряду показателей. Во-первых, материал обладает выигрышными для этой цели физико-механическими свойствами. Во-вторых, удобная текучая консистенция и свойство самоадаптации обеспечат заполнение любых поднутрений и неровностей в полости.

Литература

1. David C Sarrett. Restorative Materials. ADA Professional Product Review. Spring 2010; Volume 5 – Issue 2.
2. Kleverlaan C.J., Feilzer A.J. Polymerization shrinkage and contraction stress of dental resin composites. Dent Mater. 2005; 21: 1150-7.
3. Opdam N. J, Bronkhorst E. M/, Roeters J. M, Loomans B. A. J Longevity and reasons for failure of sandwich and total-etch posterior composite resin restorations. Adhes Dent. 2007 Oct; 9 (5):469-75.
4. Rodrigues Junior S. A, Pin L. F, Machado G., Della Bona A., Demarco F. F. Influence of different restorative techniques on marginal seal of class II composite restorations. J Appl Oral Sci. 2010 Jan-Feb;18(1): 37-43.
5. Burgess J., Cakir D. Comparative properties of low-shrinkage composite resins. Compend Contin Educ Dent. 2010 May; 31 Spec No 2:10-5.
6. Van Dijken J. W. Durability of resin composite restorations in high C-factor cavities: a 12-year follow-up. J. Dent. 2010 Jun; 38(6): 469-74. Epub 2010 Mar 1.
7. Радлинский С. В. Тоннельная реставрация зубов. Дент-Арт. 1999-3: 34-40.



Акция для тех, кто хочет стать обладателем самой эффективной электрической зубной щетки Oral-B

ПОДПИШИСЬ на журнал "ДентАрт" на 2012 год,
ВЫШЛИ до 1 мая 2012 г. копию квитанции или подписного абонемента в редакцию с пометкой "Акция" и
ВЫИГРАЕШЬ современную электрическую зубную щетку Oral-B

Убедитесь сами: электрическая зубная щетка Oral-B — это настоящий профессионал!

