

Перед восстановлением окклюзионной поверхности бокового зуба необходим точный диагноз. Решающим фактором при клинической оценке является наличие активного кариеса в подозрительной ямке или фиссуре, требующего пломбирования. Обычно консервативная композитная реставрация является методом выбора при первичном кариозном поражении на окклюзионной поверхности, поскольку подготовка зуба может быть минимально инвазивной.

Если окончательный диагноз кариеса не может быть поставлен для всей окклюзионной поверхности, проводится консервативная подготовка подозрительной области с помощью небольшого алмазного бора, чтобы определить степень предполагаемого дефекта, не распространяясь на неповрежденные фиссуры (рис. 8.4). Этот подход особенно показан пациентам с высокой активностью и/или риском развития кариеса. По мере углубления препарирования зуба в подозрительных областях проводится оценка, следует ли продолжать его до DEJ (см. рис. 8.4 С). Если подозрительный дефект устранен или имеет небольшую глубину (минимальный кариес дентина), при консервативном препарировании прилегающие ямки и фиссуры протравливают 35–40%-ной фосфорной кислотой в течение 15–30 секунд, тщательно промывают и слегка сушат. Затем протравленные поверхности обрабатываются адгезивом и восстанавливаются с помощью текучего композита, который после внесения отверждается светом в соответствии с инструкцией производителя. Прилегающие протравленные ямки и фиссуры, если они считаются подверженными риску, могут быть загерметизированы с помощью герметика для ямок и фиссур или того же текучего композита, по методике, описанной ранее.

Если в подозрительной области обнаружен кариес, глубина препарирования увеличивается до тех пор, пока не будет удален весь мягкий кариозный дентин (описание зон кариеса дентина см. в главе 2), затем подготовленная область восстанавливается композитом, как описано далее в этой главе (I класс – прямая композитная реставрация), а неподготовленные ямки и фиссуры запечатываются. В примере, представленном на рисунке 8.4, полость была восстановлена с помощью композита.

## Клиническая методика выполнения прямых композитных реставраций I класса

### Начальные клинические этапы

Полное обследование, диагноз (включая оценку риска развития кариеса), план лечения и информированное согласие должны быть завершены и получены до того, как пациент будет назначен на терапевтическое лечение (за исключением чрезвычайных ситуаций). Каждой реставрации должен предшествовать краткий обзор истории болезни пациента (включая анализ медицинских факторов), плана лечения, рентгенограмм и текущего риска развития кариеса.

### Местная анестезия

Для многих терапевтических вмешательств требуется местная анестезия. Глубокая анестезия способствует более комфортной и бесперебойной работе и может привести к уменьшению слюноотделения. Эти эффекты местной анестезии способствуют улучшению условий терапевтической стоматологии, особенно при выполнении адгезивных реставраций.

### Подготовка операционного поля

Перед началом любой композитной реставрации может потребоваться проведение абразивной очистки операционного поля с целью удаления биопленки налета и поверхностной пигментации. Также может быть показано удаление зубного камня с помощью соответствующих инструментов, хотя в этом случае было бы предпочтительнее осматривать пациента после тщательных гигиенических процедур. Не рекомендуется использовать пасты Rorphy, так как содержащиеся в них ароматизаторы, глицерин или фториды действуют как загрязняющие вещества и могут помешать адгезии.

### Выбор оттенка

Хоть для боковых зубов это и не так важно, как для передних более заметных реставраций, правильный выбор оттенка должен быть выполнен для всех прямых композитных реставраций. Оттенок зуба следует определить до того, как зубы будут подвергнуты какому-либо длительному высушиванию. Высушенные зубы становятся светлее в результате уменьшения прозрачности, по причине потери влаги через естественную пористую структуру зуба. Более полный обзор факторов, влияющих на выбор оттенка, представлен в главе 7, а эстетические соображения по восстановлению зубов – в главе 9.

### Изоляция операционного поля

Для реставраций цвета зубов изоляция имеет решающее значение и может быть выполнена с помощью кофердама, изолирующего материала (например, Isolute) или ватных роликов / высушивающих тампонов. Независимо от метода, изоляция поля необходима для достижения успешной адгезии. Загрязнение протравленной эмали или дентина слюной приводит к значительному уменьшению сцепления; аналогично, загрязнение композитного материала во время пломбирования приводит к ухудшению его физических и механических свойств.

### Другие предоперационные соображения

При восстановлении окклюзионных поверхностей боковых зубов следует провести предоперационную оценку прикуса. Эта оценка должна выявить не только окклюзионные контакты зуба или зубов, подлежащих восстановлению, но и окклюзионные контакты соседних зубов. Знание предоперационного расположения окклюзионных контактов важно при планировании формы контура реставрации (чтобы предотвратить расположения области окклюзионного контакта непосредственно на границе полости/реставрация) и создании надлежащего окклюзионного контакта при реставрации. Запоминание расположения контактов на соседних зубах помогает определить, правильно ли отмоделированы восстановленные контакты.

### Подготовка зубов

Как правило, подготовка зуба к прямым боковым композитным реставрациям включает (1) создание доступа к пораженным структурам, (2) удаление поврежденных тканей (кариозное поражение, дефектная реставрация и подкладочный материал, если таковой имеется) и (3) создание удобной формы для реставрации. При пломбировании боковых зубов большинство композитов не требует создания при препарировании механических удерживающих элементов.

Для прямых композитных реставраций I класса с незначительным и средним поражением может быть применено

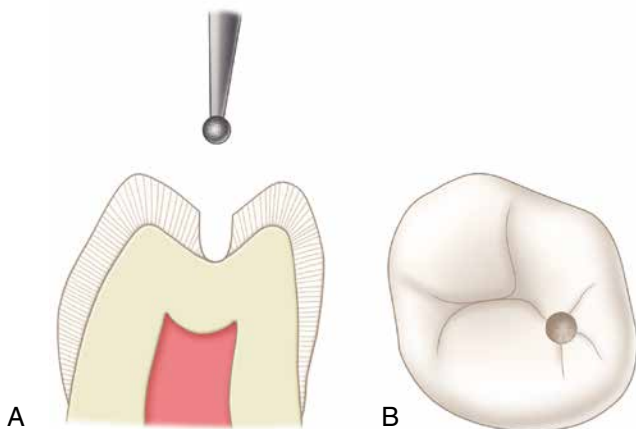
малоинвазивное препарирование зубов, не требующее типичных характеристик устойчивой формы для удержания. Вместо этого при консервативном препарировании, как правило, формируются расширенные полости с неоднородными или плоскими околопульпарной или осевыми стенками. Исходная глубина в сторону пульпы определяется только избирательным удалением кариозных тканей зуба, и при этом отсутствует потребность в создании минимальной толщины пломбировочного материала во избежание фрактуры реставрации.

С целью как можно более бережного удаления структур зуба, консервативное препарирование проводят с помощью небольшой шаровидной или грушевидной алмазной головки или шаровидного бора. Размер и форма инструмента, как правило, определяются размером поражения или дефекта или типом заменяемой дефектной реставрации. При использовании круглого инструмента, результирующий угол края полости может быть более выпуклым (тупым), чем при использовании инструмента грушевидной формы (рис. 8.5). Можно эффективно использовать как твердосплавные, так и алмазные инструменты. Несмотря на то, что было показано, что алмазные инструменты создают более толстый смазанный слой, что вызывает настороженность в отношении способности самопротравливающих адгезивных систем адекватно проникать и протравливать основные структуры зуба, клинические испытания показали отличные результаты мягких самопротравливающих адгезивов, поэтому предполагается, что это не будет клинически значимой проблемой<sup>22-25</sup>.

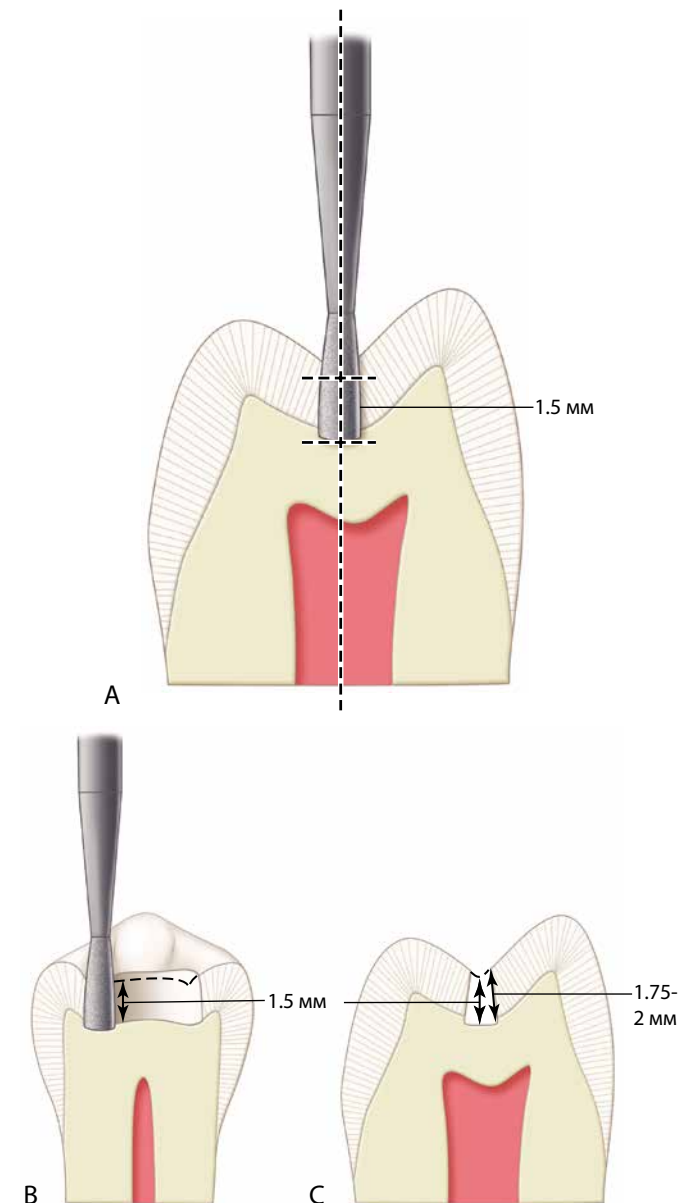
Средние и большие прямые композитные реставрации I класса обычно имеют плоские стенки, перпендикулярные действию окклюзионных сил, равно, как и прочные края зуба и реставрации, особенно при использовании для более обширных кариозных поражений или при замене реставраций из амальгамы. Все эти особенности помогают противостоять потенциальному перелому при менее щадящем препарировании зубов. Однако при создании удерживающей формы с целью улучшения сопротивления и удержания, препарирование никогда не должно чрезмерно выходить за пределы дефектных структур, так как это еще больше ослабит зуб и в конечном итоге может привести к разрушению реставрации. Если предполагается, что окклюзионная часть реставрации будет обширной, предпочтительны удлиненные режущие инструменты грушевидной формы с округлыми краями, т.к. они обеспечивают прочные 90-градусные края кариозной полости без создания острых внутренних углов. Однако ящикообразная форма полости может усилить негативное влияние фактора конфигурации полости или С-фактора (см. Обсуждение

в следующем разделе). Цель подготовки зуба состоит в том, чтобы удалить все кариозные ткани или дефекты максимально бережно. Поскольку композит адгезируется к структурам зуба, другие менее вовлеченные или подверженные риску участки в рамках консервативных методов лечения могут быть загерметизированы. Как было указано выше, герметики могут быть объединены с композитной реставрацией I класса.

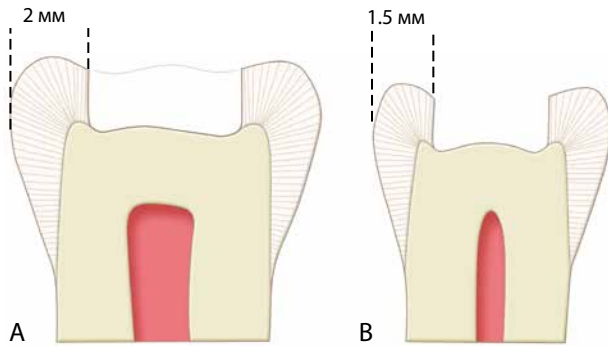
При средних или больших реставрациях из композитных материалов области зуба, наиболее подверженные поражению кариесом, включают в препарирование в форме удлиненного ромба с помощью бора грушевидной формы, расположенного параллельно длинной оси коронки зуба. Для обеспечения лучшего обзора для врача во время препарирования, если ожидается, что будет препарироваться вся поверхность центральной фиссуры



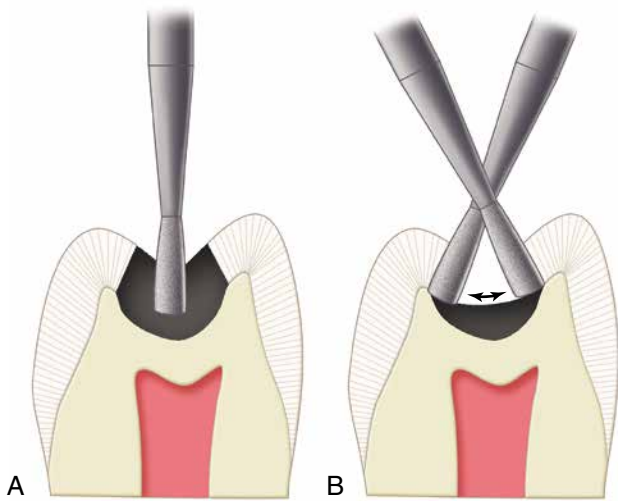
• **Рис. 8.5** Вестибулооральное сечение отпрепарированного с использованием круглой алмазной головки небольшого кариеса I класса.



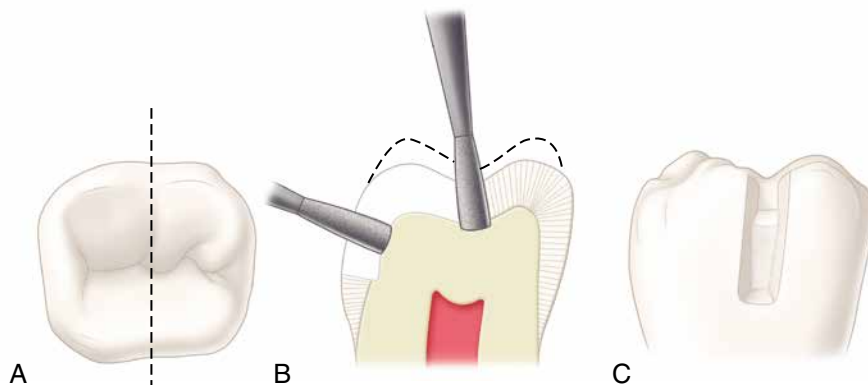
• **Рис. 8.6** А – раскрытие. Алмазная головка или бор держатся параллельно длинной оси коронки. Начальная глубина составляет 1,5 мм от центральной фиссуры. Когда центральная фиссура иссечена, размеры вестибулярной и язычной стенок обычно превышают 1,5 мм. (Чем круче стенка, тем больше высота.) В – глубина 1,5 мм от центральной фиссуры. С – высота вестибулярной или язычной стенки приблизительно от 1,75 до 2 мм.



• **Рис. 8.7** Меziодистальное расширение. Сохраняйте дентинную опору краевого гребня эмали. А – моляр, В – премоляр.



• **Рис. 8.8** А – после исходного раскрытия на правильной начальной глубине (1,5 мм) кариес остается на вестибулярной и язычной стенках. В – ориентация алмазной головки или бора, когда инструмент движется по вестибулярной или язычной стороне, должна быть под таким углом, чтобы поддерживать глубину 1,5 мм.



• **Рис. 8.9** Расширение бороздки. А – продольное сечение в области вестибулярной бороздки. В – расширение через бугорок на начальной глубине 1,5 мм; глубина вестибулярной стенки составляет 0,2 мм внутри дентино-эмалевого соединения (DEJ). С – внешний вид.

в меziодистальном направлении, легче сначала обработать дистальную часть, а затем переместиться мезиально. Околопульпарное дно подготавливается на исходную глубину, составляющую приблизительно 0,2 мм внутри кариозной DEJ (рис. 8.6). В идеале инструмент перемещается мезиально, вдоль центральной фиссуры контролируемым образом, чтобы следить за рельефом DEJ. Затем зону препарирования осторожно растягивают вестибулярно, язычно, мезиально и дистально, как указано на глубине кариозной DEJ, до тех пор, пока по всей периферии полости не будет выявлена DEJ без кариеса. При начальной глубине препарирования от 1,5 до 2 мм также приемлемой может быть ровная околопульпарная стенка (см. рис. 8.6 В). Мезиальное, дистальное, вестибулярное и язычное расширение определяется поражением кариесом, границами старого реставрационного материала или дефектом, при этом всегда в качестве ориентира, как для расширения, так и для определения околопульпарной глубины, используют DEJ. Следует как можно дольше избегать ненужного расширения в области бугорков и краевых гребней, так как это снижает прочность зуба. Хотя окончательная адгезивная композитная реставрация может помочь восстановить некоторую прочность ослабленной, неподготовленной структуры зуба, формирование контура должно быть как можно более щадящим. Расширение в области краевых гребней должно проводиться до 1,5 мм оставшейся структуры зуба (измеренной изнутри полости до проксимальной высоты контура) для премоляров и примерно 2 мм для моляров (рис. 8.7). Эти ограничения в расширении помогают сохранить дентинную опору эмали краевого гребня и вершин бугорков и, таким образом, общую способность зуба противостоять окклюзионным нагрузкам.

При перемещении инструмента вдоль центральной фиссуры, образующееся околопульпарное дно обычно является умеренно плоским и повторяет контур DEJ (рис. 8.8 А). И если требуется продление к вершине бугорка, поддерживается та же глубина, которая составляет приблизительно 0,2 мм внутри DEJ, что обычно приводит к окклюзионному подъему околопульпарного дна (см. рис. 8.8 В). Такая же концепция равномерной глубины уместна и при расширении вестибулярной или язычной бороздок, исходящих с окклюзионной поверхности. Когда расширение бороздки проходит через вершину бугорка, инструмент подготавливает вестибулярную (или язычную) часть дефектной фиссуры на осевой глубине 0,2 мм в DEJ и придесневой области, чтобы объединить все кариозные и некариозные дефекты (рис. 8.9).

Если после расширения контура до здоровых структур зуба, на дне остается кариес или старый реставрационный материал,

его следует удалить с помощью шаровидного бора соответствующего размера или ручного инструмента. При этом никаких попыток выполнить скос на окклюзионной поверхности не предпринимается, поскольку это может привести к увеличению окклюзионной площади реставрации. Из-за особенностей направления эмалевых призм в зоне окклюзионной поверхности концы эмалевых стержней уже и так обнажены препарированием, что еще больше снижает необходимость в проведении окклюзионных скосов.

Несмотря на то, что большие, глубокие боковые композитные реставрации могут иметь некоторые потенциальные недостатки при обычном исполнении, стоматология «реального мира» иногда требует альтернатив для эстетического лечения, которые могут предоставить пациенту необходимую услугу. Часто пациенты просто не могут позволить себе более дорогую эстетическую реставрацию, или у них могут быть стоматологические или общие заболевания, которые препятствуют ее проведению. В таких случаях, когда более точные не прямые варианты реставрации невозможны или мало вероятны, большие боковые композитные реставрации иногда могут использоваться в качестве разумной альтернативы.

## Реставрационная техника

### Нанесение адгезива

Более подробное обсуждение адгезивов см. в главе 5. Адгезив наносится на всю отпрепарированную поверхность с помощью аппликатора в соответствии с инструкциями производителя. После нанесения адгезив полимеризуется с помощью полимеризующего устройства, как рекомендовано производителем.

Когда окончательное препарирование зуба расценивается как близкорасположенное к пульпе, для витальных зубов, врач перед нанесением адгезива и композита может внести подкладочный материал. Если клинически установлено, что оставшаяся толщина дентина (RDT) составляет от 0,5 до 1,5 мм, используется подкладка из модифицированного стеклоиомера (RMGI); если RDT менее 0,5 мм, на самый глубокий участок препарирования следует нанести подкладку из гидроксида кальция, а затем перед нанесением адгезива защитить его подкладкой RMGI<sup>26</sup>. При случайном вскрытии пульпы в качестве материала для прямого покрытия пульпы может использоваться гидроксид кальция или, чаще, минеральный агрегат триоксида (MTA)<sup>26–28</sup>. При использовании подкладки из гидроксида кальция или MTA они всегда должны быть перекрыты подкладкой RMGI, герметизирующей эту область и предотвращающей растворение подкладки протравкой (нанесенной позже)<sup>26, 29</sup>.

### Внесение и фотополимеризация композита

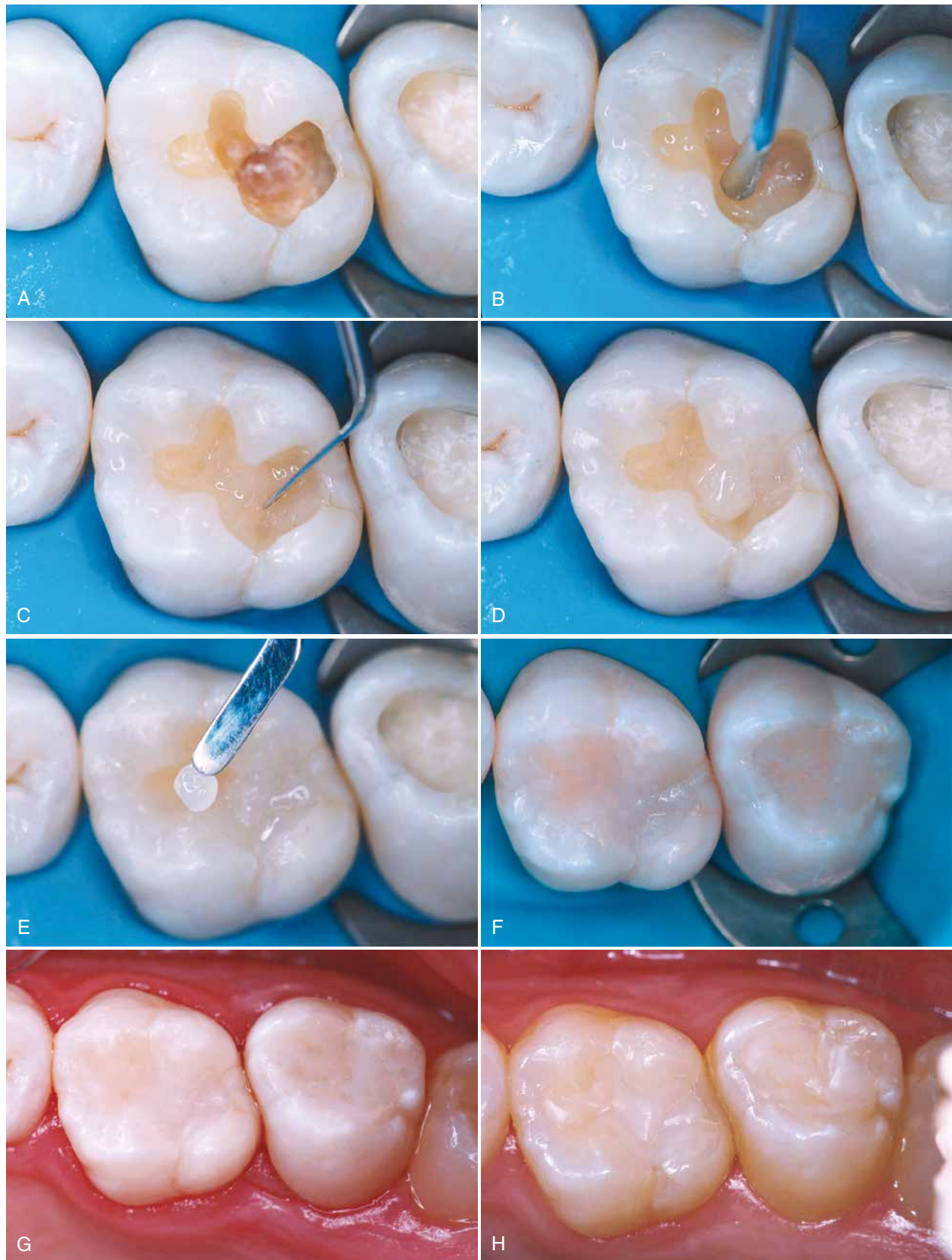
Для прямых композитных реставраций I класса, даже если включены бороздки на вестибулярной и язычной поверхности, матрица обычно не требуется. Для постепенного внесения композитного материала можно использовать ручные инструменты для внесения композита или капсулы (рис. 8.10). Важно вносить (и отсвечивать) композит послойно, чтобы обеспечить максимальную полимеризацию и, возможно, уменьшить негативные последствия полимеризационной усадки. Большие порции или попытки заполнения полости полностью могут поставить под угрозу полимеризацию реставрации из-за недостаточной глубины отверждения.

Как уже упоминалось, термин «С-фактор» используется для описания соотношения связанных и свободных поверхностей при препарировании и реставрации зубов. Типичная подготовка зуба I класса будет иметь высокий коэффициент С 5/1 (т.е. пять

связываемых поверхностей: околопульпарная, вестибулярная, язычная, мезиальная и дистальная – по сравнению с одной свободной поверхностью – окклюзионной). Чем выше С-фактор препарирования зуба, тем выше потенциал напряжения усадки при полимеризации композита, поскольку усадочная деформация композита ограничена связываемыми поверхностями. Поверхность, наиболее подверженная неблагоприятному воздействию высоких напряжений С-фактора, находится на околопульпарной стенке, поскольку анатомия дентина в этой области затрудняет создание прочного контакта. Уменьшить негативное влияние С-фактора композитных реставраций I класса может послойное внесение и фотополимеризация композита<sup>30–33</sup>.

Считалось, что использование подкладки из RMGI или текучего композита уменьшает влияние напряжения полимеризационной усадки из-за их благоприятного модуля упругости (более эластичный материал более эффективно поглощает напряжения полимеризации)<sup>34, 35</sup>, однако эти утверждения не были подтверждены современными клиническими данными<sup>36</sup>. Когда композитный материал вносится поверх материала RMGI, такая методика часто называется «сэндвич»-техникой. Потенциальными преимуществами этого метода являются (1) соединение материала RMGI с дентином происходит без необходимости применения адгезива<sup>37</sup>; (2) материал RMGI из-за его связи с дентином и возможности высвобождения фтора (потенциальное противокариозное действие) может обеспечить лучшую герметичность при использовании в случаях, когда препарирование распространяется в придесневой области на структуру корня<sup>38</sup>; и (3) благоприятный модуль упругости RMGI может уменьшить влияние напряжений полимеризованной усадки. Эти перечисленные преимущества считаются спорными, поскольку нет убедительных опубликованных исследований, основанных на длительных клинических испытаниях, оценивающих данную методику.

Независимо от того, влияет ли послойное внесение материала на напряжение усадки, при построении боковых композитных реставраций материал следует вносить порционно, чтобы облегчить надежную фотополимеризацию и создать правильную анатомическую форму. Анатомические характеристики непрепарированной окклюзионной поверхности зуба должны определять размещение и формирование слоев композита, особенно в прямых композитных реставрациях I класса (рис. 8.11; см. рис. 8.10 G и 8.12 I). При необходимости сначала слоями толщиной не более 2 мм восстанавливают самые глубокие участки препарированной полости зуба (см. рис. 8.10 B). «Эмалевый слой» реставрации, т.е. окклюзионный слой(и), должен быть нанесен методом анатомической реставрации<sup>39</sup>. Врач вносит и моделирует композит до его отверждения таким образом, чтобы композит восстановил окклюзионную анатомию зуба. Как правило, стоматолог за один раз вносит и отсвечивает по одному слою на бугорок и продолжает вносить последующие слои до тех пор, пока полость не будет заполнена, а окклюзионная анатомия не будет полностью восстановлена (см. рис. 8.10 C–F). Неотсвеченный композитный материал может быть отмоделирован по скатам неотпрепарированных бугорков, которые используются в качестве визуальных ориентиров, что приводит к естественному анатомическому контуру. Моделирование окклюзионных элементов реставрации, соответствующих анатомическим характеристикам зуба, учитывает строение и окклюзию зуба и сводит к минимуму необходимость контурирования и отделки после полимеризации композита. Кроме того, этот метод предотвращает потенциальное повреждение эмали, прилегающей к краям реставрации, поскольку сводит к минимуму необходимость



• **Рис. 8.10** Композитная послойная реставрация I класса. А – подготовка зуба к прямой композитной реставрации I класса. В – после внесения модифицированной стеклоиономерной подкладки выполняется нанесение первого композитного слоя и отверждение его светом. С–F – композит вносится и постепенно отверждается светом, используя в качестве анатомических ориентиров для моделирования композита перед фотополимеризацией скаты бугорков. G – завершенные реставрации. H – после 5-летнего наблюдения.