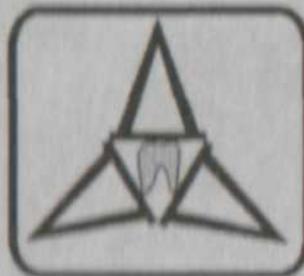


Е. В. Боровский

Кариес зубов: препарирование и пломбирование

FORODENT-5.0



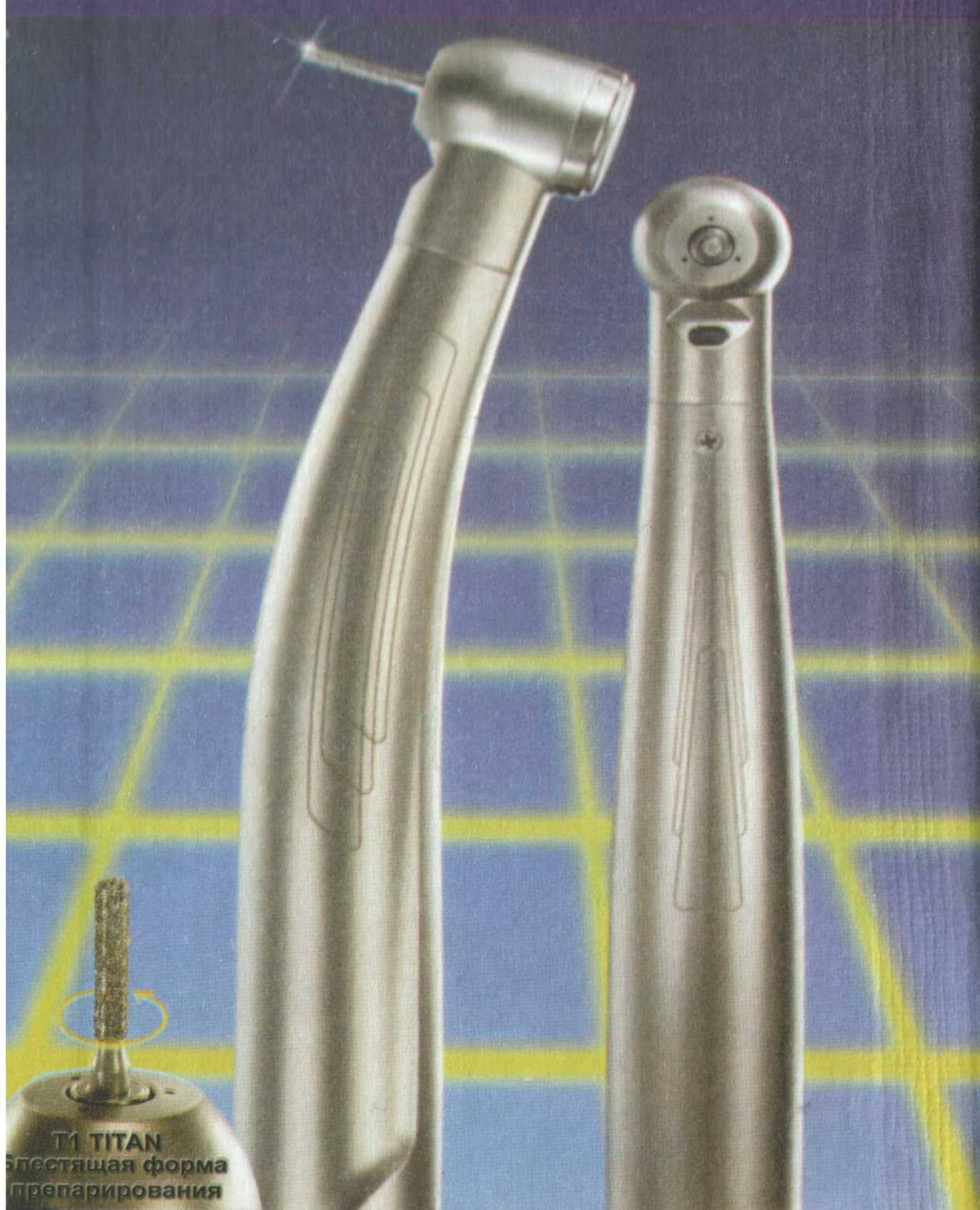
ДЕПО-ДЕНТАЛЬ

Прибор для депофореза
с контролем проникновения ионов.

Тел./Факс: (095) 230-8311
(095) 130-9544



Гарантийное и постгарантийное обслуживание.
При поломке — замена прибора.



ABACUS 2000®

DIA-BURS

Доведенные до совершенства алмазные боры, обладающие следующими преимуществами:

- ◆ наивысшая степень режущей эффективности, отсутствие перегрева при препарировании;
- ◆ высокая износостойкость и длительность использования, минимальное "засаливание" инструмента;
- ◆ применение передовых технологий CAD/CAM при осуществлении поэтапного контроля над процессом производства;
- ◆ оптимальное сочетание цены и универсальности использования.

Три вида зернистости: С крупная
М средняя
F мелкая

NTI ABACUS 2000® - выбор для профессионалов



Официальный дистрибьютор
в России
www.biosun.ru

ООО "БиоСан Лтд."
123308, Москва, Новохорошевский проезд, 25,
E-mail: biosun@biosun.ru Телефон/факс: (095) 946-4609, 946-4610, 946-3699, 946-3999, 191-1269

Эксклюзивный дистрибьютор
в России

www.biosun.ru



Е. В. Боровский

**Кариес зубов:
препарирование
и пломбирование**

Москва — 2001

УДК 616.314-002

ББК 56.6

Б83

Е. В. Боровский

Б 83 Кариес зубов: препарирование и пломбирование/Е. В. Боровский. — М.: АО "Стоматология", 2001. — 144 с: ил.

Лечению кариеса зубов посвящены многие исследования. Однако многочисленные осложнения кариеса зубов — пульпит и периодонтит, которые являются основной причиной удаления зубов, указывают на необходимость повторного обсуждения этого вопроса.

В предлагаемом издании, кроме краткого рассмотрения теоретических аспектов, подробно рассматриваются методы препарирования и пломбирования зубов, осложнения, возникающие при лечении кариеса. Представлены краткие данные по характеристике современных пломбировочных материалов.

Монография рассчитана как на врачей, так и студентов.

ISBN 5-89599-020-7

ББК 56.6

Е. В. Боровский,
Москва, 2001.

Рецензент к. м. н. М. Антонов

Все права автора защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

Введение

И настоящее время достигнуты значительные успехи в решении проблемы кариеса зубов. Установлены причины его возникновения и механизмы развития. Наряду с этим имеется ряд нерешенных вопросов. В первую очередь следует указать на низкую эффективность лечения и профилактики кариеса, о чем свидетельствует всеобщая высокая интенсивность кариеса как у детей, так и у взрослых. Именно этим данным, это обусловлено двумя причинами.

Первая — неадекватное лечение зубов с кариесом. В настоящее время лечение сводится в основном к препарированию кариозной полости и пломбированию, в то время как на главного виновника возникновения кариеса — микроорганизмы — воздействия практически не оказывается.

Вторая причина — низкое качество пломбирования. Это трудный вопрос. В отечественной литературе имеются многочисленные сообщения о кратковременной службе пломбы. Многие исследователи указывают на это с низким качеством применяемых пломбировочных материалов — силикатцемента, силицина, силидонта и пр.

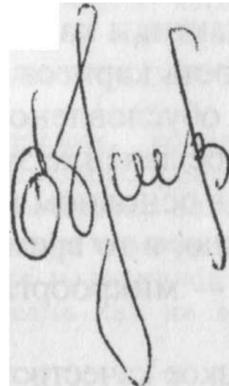
И последнее десятилетие широкое применение получили новые пломбировочные материалы — композиты, компомеры, иономерные цементы, которые обладают более высоким качеством, чем ранее используемые. Их применение в значительной степени изменили методы препарирования и, особенно, пломбирования. И если появление новых пломбировочных материалов действительно улучшило качество реставраций фронтальной группы зубов, особенно в плане косметических требований, то использование композитов не принесло значительного улучшения качества пломбирования полостей I и, особенно, II класса. Причина этого, по нашему мнению, кроется в том, что в процессе обучения не в полной мере используется факультативный курс по основам препарирования тканей зуба и пломбирования.

Как показало анкетирование, примерно половина из врачей указывает, что они никогда не создают дополнительную площадку или делают это иногда при препарировании полостей II класса. При пломбировании полостей этого класса значительная часть врачей использует не матрицу, а металлическую пластинку. Многие врачи не используют клинья при наложении матрицы или пластинки.

Исходя из этого в монографии основное внимание уделяется препарированию полостей I, II и V класса и методам пломбирования, указываются основные ошибки.

В кратком обзоре пломбировочных материалов уделено внимание характеристикам, которые необходимы для правильного их выбора при пломбировании.

Монография ориентирована как на врачей, так и студентов, и будет способствовать повышению качества оказания помощи населению.



Глава 1

Строение зубов

Прорезывание временных зубов начинается на 6—7-м месяце жизни ребенка и заканчивается к 2,5—3 годам. В 5—6-летнем возрасте начинают прорезываться зубы постоянного прикуса (dentes permanentes), а к 13 годам этот процесс завершается. Прорезывание временных и постоянных зубов заканчивается образованием зубных рядов. Временный прикус состоит из 20 зубов (8 резцов, 4 клыка, 8 моляров), а постоянный — из 32 (8 резцов, 4 клыка, 6 премоляров и 12 моляров).

Рассматривая строение зуба, различают **коронковую часть** (corona dentis), выступающую в полость рта, и **корень зуба** (radix dentis), который находится в альвеоле под десной. Морфологически выделяют также **шейку зуба** (cervix dentis) — небольшое сужение на границе коронки и корня, где эмалевый покров коронки зуба переходит в цемент (cementum), которым покрыт корень зуба. Существует 3 варианта их соединения. При первом варианте эмаль перекрывает цемент; при втором — эмаль соприкасается с цементом, покрывающим дентин; третий вариант характеризуется наличием участка дентина корня, не покрытого эмалью и цементом. Считают, что последний вариант в большей степени благоприятствует возникновению кариеса корня.

Внутри зуба имеется полость (cavitas dentis), или **пульповая камера** (пульповая полость), в которой различают коронковую (cavitas corone) и корневую части (canalis radialis dentis). Последняя переходит в корневой канал, который заканчивается узким и шкальным (верхушечным) отверстием, а чаще — множественными разветвлениями.

Коронка зуба имеет выпуклость, особенно выраженную у премоляров и моляров. Она получила название **экватора зуба** и располагается на границе верхней и средней трети коронки. Благодаря

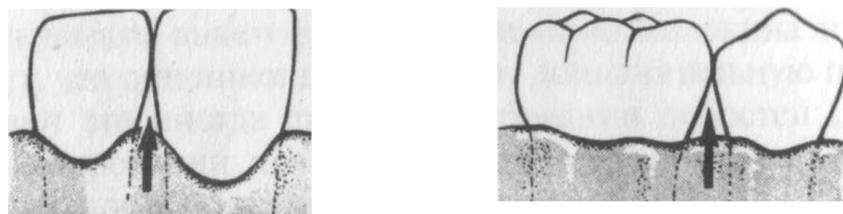


Рис. 1—1. Межзубный контакт: а — у резцов; б — у жевательных зубов. Треугольное пространство между зубами обеспечивает защиту межзубного сосочка.

выпуклости зубов пища во время жевания не травмирует слизистую оболочку десневого края в месте ее прикрепления к зубам. Не менее важно и то, что выпуклости коронки обеспечивают создание **межзубных контактов**, которые у резцов и клыков располагаются несколько ближе к режущему краю, чем у премоляров и моляров. По мере физиологического истирания точечные контактные пункты превращаются в линейные. Между зубами создается треугольное пространство, заполненное десневым сосочком, который, таким образом, оказывается защищенным от пищи (рис. 1—1). Кроме того, наличие плотного контакта между зубами обеспечивает единство зубного ряда, благодаря чему создается высокая функциональная устойчивость при жевании. Это необходимо помнить при реставрации зубов, обеспечивая точное восстановление контакта между зубами с сохранением межзубного промежутка. Контактный пункт должен создаваться не по режущему краю или жевательной поверхности, а строго на уровне экватора.

Коронки передних (фронтальных) зубов имеют губную (fades vestibularis) и язычную (f. lingualis) поверхности, а также две контактные — медиальную (f. medialis) и латеральную (f. lateralis). Линия схождения губной и язычной поверхностей образует **режущий край** (margo incradis). У премоляров и моляров различают щечную (f. vestibularis), язычную (f. Lingualis) и жевательную (f. masticatoria) поверхности. А между собой они граничат дистальной (f. distalis) и латеральной (f. lateralis) поверхностями.

Каждый зуб имеет характерные анатомические признаки, позволяющие определить его групповую принадлежность. К ним относятся форма коронки, наличие режущего края или жевательной поверхности, количество корней. Наряду с этими другие признаки также свидетельствуют о принадлежности зуба к правой или левой половине челюсти: кривизна и угол коронки, направление откло-

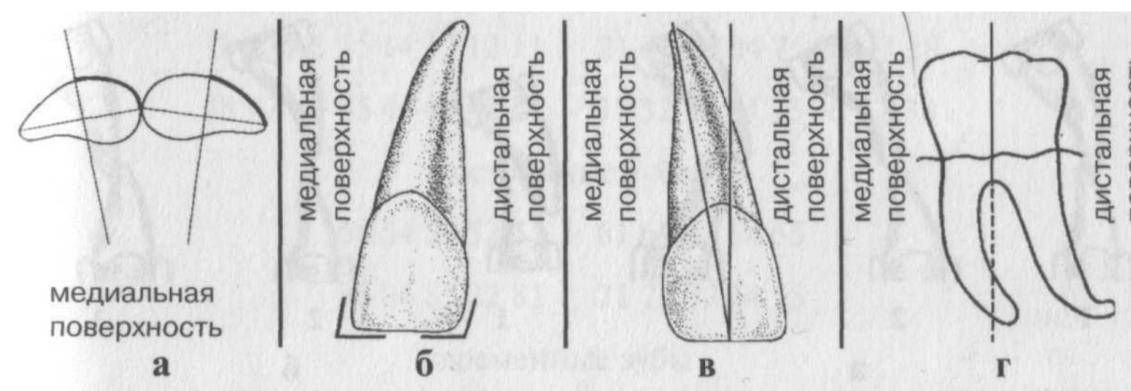


Рис. 1—2. Признаки групповой принадлежности зуба: а — признак кривизны коронки б — признак угла коронки; в, г — признак корня.

нения корня. **Признак кривизны коронки** обусловлен медиальным расположением наибольшей выпуклости губной или щечной поверхности. **Признаку угла коронки** у резцов и клыков характеризуется тем, что медиальная поверхность и режущий край образуют более острый угол, чем режущий край и латеральная поверхность.

Признаки корня заключаются в том, что корни резцов и клыков отклоняются в медиально-латеральном направлении, а малых и больших коренных зубов — в дистальном от продольной оси корня (рис. 1—2).

Важное значение имеет наклон зубов. У зубов нижней челюсти наблюдается наклон коронки внутрь и кпереди. Зубы верхней челюсти наклонены коронками кнаружи и корнями внутрь. Во время жевания на зубы верхней челюсти действуют силы, способствующие их смещению кнаружи, а на нижние — внутрь.

Перемещения нижней челюсти по отношению к верхней называют артикуляцией. Смыкание зубных рядов в целом или отдельных групп зубов носит название **окклюзии**. Различают четыре основные вида окклюзии: центральную, переднюю и боковую (правую и левую). Центральная окклюзия характеризуется смыканием зубов при максимальном количестве контактирующих точек. Средняя линия при этом совпадает с линией между центральными резцами при одновременном и равномерном сокращении жевательных мышц и мышц, поднимающих нижнюю челюсть. Смыкание зубов в положении центральной окклюзии называется **прикусом**. Все виды прикусов делятся на две группы — нормальные и патологические. К нормальным относятся прикусы, обеспечивающие полноценную функцию жевания, речь и эстетику. Патологическим называется такой вид смыкания зубных рядов, при котором нарушаются



Рис. 1—3. Виды прикусов: а — основные виды нормального прикуса: 1 — ортогнатический; 2 — прямой; 3 — бипрогнатический; б — основные разновидности патологического прикуса: 1 — глубокий; 2 — открытый; 3 — прогения.

функция жевания, речь или внешний вид. К нормальным прикусам относят ортогнатический, прямой и бипрогнатию, к патологическим — глубокий, открытый и прогению (рис. 1—3).

А. Ж. Петрикас (1994) указывает, что существует не менее 20 систем для обозначения зубов в зубной дуге. Наиболее широкое распространение получила, и до недавнего времени была почти единственной, система Зигмонда-Палмера.

87654321	12345678
87654321	12345678
постоянные зубы	
V IV III II I	I II III IV V
V IV III III	I II III IV V
временные зубы	

В настоящее время начинает все шире применяется международная двухцифровая система Виола, достоинство которой заключается в возможности передавать информацию по телефону, обрабатывать на компьютере и т. д. Эту систему предлагает использовать Международная организация стандартизации (ISO), Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) и Международная организация стоматологов (МОС). Стоматологическая Ассоциация России также рекомендует данную систему для повсеместного внедрения.

18 17 16 15 14 13 12 11	21 22 23 24 25 26 27 28
48 47 46 45 44 43 42 41	31 32 33 34 35 36 37 38

постоянные зубы

55 54 53 52 51	61 62 63 64 65
----------------	----------------

85 84 83 82 81	71 72 73 74 75
----------------	----------------

временные зубы

Следует указать на еще одну международную систему обозначения, разработанную Американской Ассоциацией Дантистов (АДА), в которой отчет зубов идет с 1 до 32 по круговой системе. Однако у нас эту систему использовать нельзя из-за буквенного обозначения временных зубов.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17

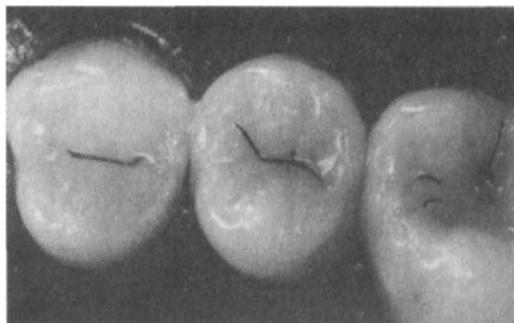
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
T	S	R	0	P	O	N	M	L	K

Для полного взаимопонимания стоматологов предложено общепринятое обозначение поверхностей зуба: окклюзионная (жевательная) — О, медиальная — М, дистальная — Д, вестибулярная (губная, щечная) — В, язычная — Я.

Центральные резцы верхней челюсти — самые крупные из этой группы зубов. Боковые и резцы нижней челюсти — меньших размеров. Корни резцов (всегда по одному) имеют вид удлиненного конуса с тупой верхушкой, сдавленного с боков. Коронка вытянута в вертикальном направлении.

Клыки являются самыми мощными из группы однокорневых зубов. Режущий край клыка образован двумя сходящимися под углом краями, которые образуют у места схождения хорошо выраженный бугор. Из образующих его краев медиальный всегда короче латерального. Губная и язычная поверхности выпуклые, а контактные — имеют треугольную форму. Клыки верхней челюсти несколько больше клыков нижней.

Премоляры, или малые коренные зубы, имеют жевательную поверхность, которая образована двумя буграми (рис. 1—4). Форма коронки приближается к прямоугольной. У *первого премоляра*



а



б

Рис. 1—4. Жевательная поверхность премоляров верхней (а) и нижней (б) челюстей.

верхней челюсти щечный бугор более выражен, чем язычный, а между ними пролегает хорошо заметная бороздка (**фиссура**). Корень сплюснут с боков и имеет тенденцию к раздвоению.

Второй премоляр не отличается по форме от первого, но характеризуется несколько меньшими размерами. Жевательную поверхность образуют два почти одинаковых бугра (щечный и язычный), разделенные фиссурой. Корень, как правило, одиночный, но иногда может быть раздвоенным у самой верхушки.

Нижние малые коренные зубы отличаются от верхних меньшей величиной и формой коронки — округлой. Жевательная поверхность образована двумя буграми, из которых щечный больше язычного. Бугры **первого нижнего премоляра** разделяет небольшая бороздка, но щечный бугор больший и имеет наклон внутрь. Иногда бугры соединены эмалевым валиком, по бокам которого имеются два углубления. Коронка зуба выпуклая, корень овальной формы с бороздками на медиальной и, особенно, дистальной поверхностях.

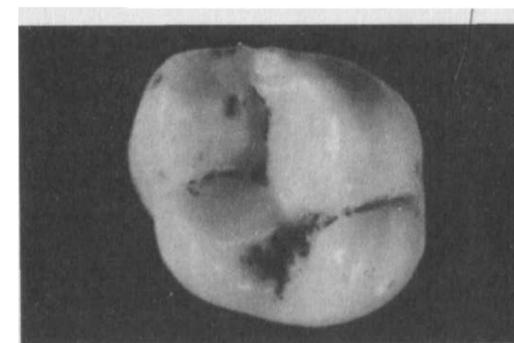
Второй малый коренной зуб нижней челюсти по размерам превышает первый, его жевательная поверхность образована двумя хорошо развитыми буграми, которые разделены выраженной бороздкой. Корень конусовидной формы, хорошо развит, слегка **сплюснут!** в медиально-дистальном направлении.

Моляры — самые большие зубы, жевательная поверхность которых образована 3—5 буграми. Верхние моляры имеют 3 корня (1 небный и 2 щечных), а нижние — 2 корня (дистальный и медиальный).

Первый верхний моляр — самый крупный из всех зубов. Его жевательная поверхность образована 4 буграми, щечные имеют коническую форму, язычные более закруглены, передние бугры больше задних. На переднем язычном бугре обычно имеется



а



б

Рис. 1—5. Жевательная поверхность первого моляра верхней челюсти. Фиссура располагается на жевательной (а) или выходит на небную поверхность (б).

аномальный (добавочный) бугорок (*tuberculum anomale Carobelli*), никогда не достигающий жевательной поверхности.

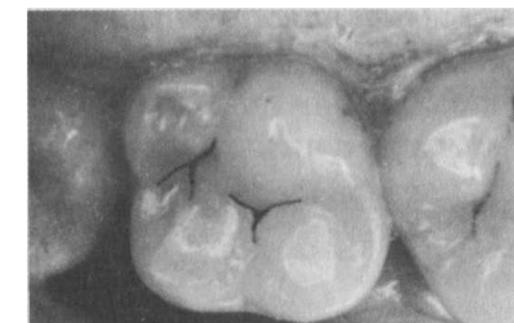
Очертание жевательной поверхности напоминает косой ромб с двумя острыми и двумя тупыми углами. Бугры отделены фиссурами. Одна из них отделяет от остальной жевательной поверхности переднещечный бугор, проходя по жевательной и оканчиваясь на щечной поверхности. Вторая борозда отделяет заднеязычный бугор, выходя на язычную поверхность. Третья борозда соединяет две первые по середине жевательной поверхности (**рис. 1—5**).

Второй верхний моляр, в зависимости от формы коронки и жевательной поверхности, может быть представлен различными вариантами (**рис. 1—6**).

Третий верхний моляр может варьировать по форме, либо вообще отсутствовать.



а



б

Рис. 1—6. Варианты жевательной поверхности второго моляра верхней челюсти. Фиссура хорошо выражена на жевательной поверхности (а), эмалевый валик в центре жевательной поверхности (б).

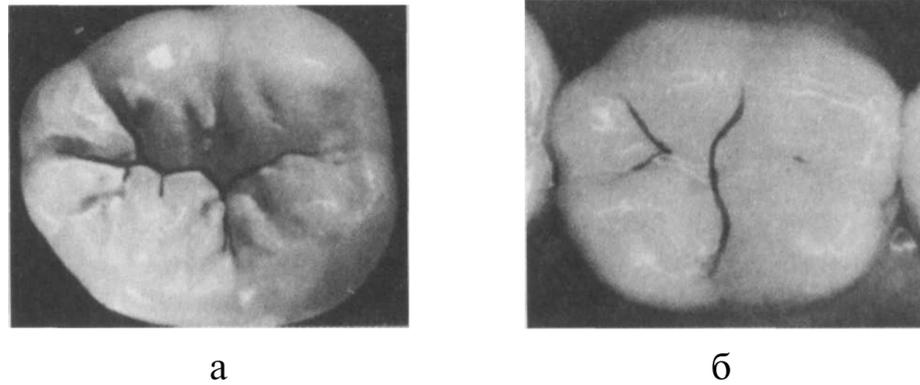


Рис. 1—7. Жевательная поверхность первого нижнего моляра: а — поверхность образована 5 буграми (3 щечных и 2 язычных); б — неглубокая фиссуры выходит на щечную поверхность.

Первый нижний моляр меньше, чем моляр верхней челюсти. Его жевательную поверхность образуют 5 бугров — 3 щечных и 2 язычных, которые разделены продольной и поперечной бороздами (рис. 1—7). Поперечная борозда выходит на щечную поверхность. В заднещечном участке жевательной поверхности имеется дополнительная борозда, отходящая от продольной и отделяющая третий бугор на щечной поверхности. Поверхность коронки выпуклая, особенно щечная. Коронка зуба несколько наклонена в полость рта. Верхушки корней отклонены кзади.

Второй нижний моляр немного меньше первого, но такой же формы. Жевательная поверхность образована 4 буграми, которые разделены крестовидными фиссурами. Поперечная борозда переходит на щечную поверхность и, как правило, достигает углубления — слепой ямки, которая часто служит местом возникновения кариеса (рис. 1—8).

Третий нижний моляр может быть разной формы. Чаще жевательная поверхность состоит из 4 бугров, но нередко встречается коронка с 5 буграми. В большинстве случаев имеет 2 корня, которые часто сливаются в 1.

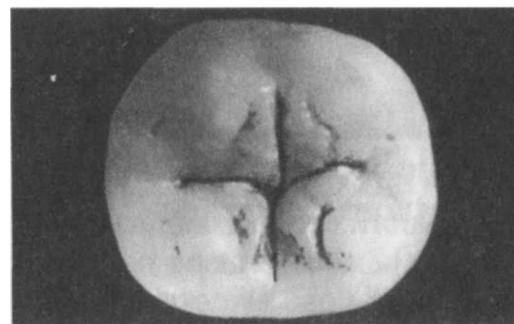


Рис. 1—8. Жевательная поверхность второго нижнего моляра образована 4 равнозначными буграми.

Строение эмали и дентина

Эмаль, покрывающая коронку зуба — самая твердая ткань в организме, что объясняется высоким содержанием в ней неорганических веществ — до 96 %. Мельчайшими структурными образованиями эмали являются кристаллы апатитоподобного происхождения, плотно прилегающие друг к другу. Размеры кристаллов составляют 0,1—0,4 нм в незрелой и 5—10 нм в зрелой эмали (рис. 1—9). Поданным Г. Н. Пахомова (1982), минерализация эмали с возрастом усиливается, что выражается, в первую очередь, в накоплении фторапатита в поверхностном слое. Именно этим явлением объясняется возрастное повышение резистентности к кариесу.

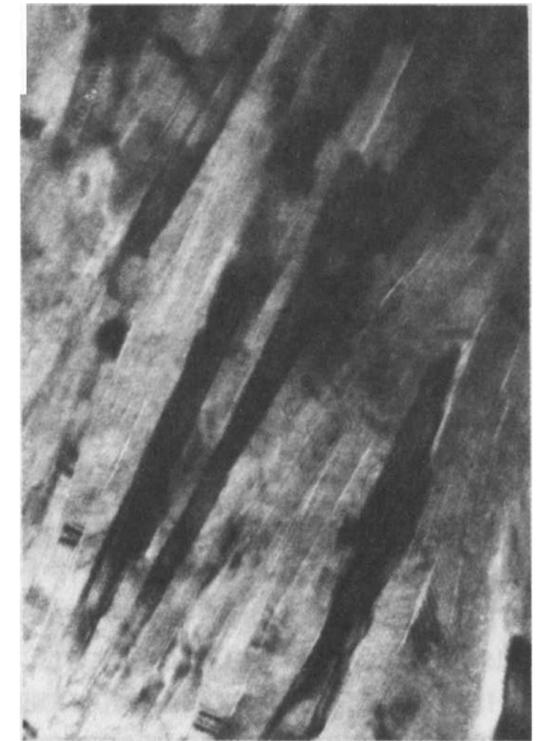


Рис. 1—9. Кристаллы эмалевых призм.

В результате деятельности адамантобластов кристаллы формируются в образования, получившие название эмалевых призм. Основание каждой призмы лежит в дентиноэмалевом соединении, а ее верхушка доходит до поверхности эмали. Эмалевые призмы отделены друг от друга цементирующей субстанцией, которая имеет иные оптические свойства (Пахомов, 1982).

Предположения, что оболочка содержит больше органического вещества, не доказаны. Эмалевые призмы, концентрируясь в пучки, образуют S-образные изгибы. Вследствие этого на шлифах эмали выявляется оптическая неоднородность (темные или светлые *полосы Гунтера-Шрегера*) — в одном участке призмы срезаны в продольном направлении, на другом — в поперечном. Кроме того, на шлифах эмали, особенно после обработки кислотой, видны косонаправленные линии, достигающие поверхности эмали — так называемые *линии Ретциуса* (рис. 1—10). По существующим представлениям, в указанных участках минерализация менее выражена, и локальное воздействие кислоты в линиях Ретциуса приводит к наиболее ранним и выраженным изменениям.

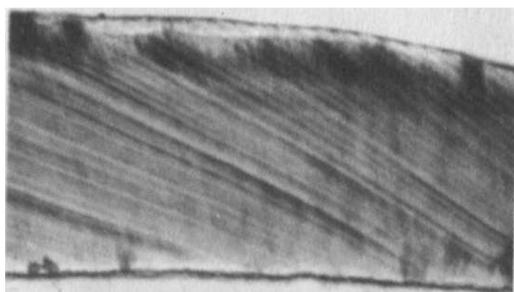


Рис. 1—10. Линии Ретциуса на продольном шлифе эмали зуба.

На поверхности эмали, в зоне между экватором и шейкой зуба, часто наблюдается выход линий Ретциуса в виде едва заметных валиков, опоясывающих коронку — **перикиматов**. Они лучше выражены в пришеечной части коронки и проходят параллельно друг другу по всей поверхности эмали, постепенно исчезая по мере приближения к режущему краю или жевательной поверхности зуба.

В соответствии с современными представлениями, процесс кариозной деминерализации на ранней стадии развития распространяется вдоль линий Ретциуса. Кроме того, как указывают F. Lundeen и N. M. Roberson (1996), эти участки эмали в силу своей большей пористости проницаемы для воды и мелких молекул.

Поверхность эмали покрыта органическими образованиями, вследствие чего имеет сглаженный рельеф. После удаления этих образований более четко выявляются морфологические элементы эмали: беспризматические или призматические структуры. На призматических участках видны образования в виде аркад, а на беспризматических — поверхность имеет однородный мелкозернистый рельеф (Дмитриева, 1991).

Наличие органического вещества в эмали не вызывает сомнения. В настоящее время процесс формирования эмали рассматривают неотделимо от развития органического матрикса и его минерализации. При этом построение и ориентация кристаллов минеральной основы зуба определяется органическим матриксом эмали.

На шлифах эмали среди других образований встречаются ламеллы, пучки и эмалевые веретена, или отростки одонтобластов (рис. 1—11). Эти морфологические элементы представляют собой органические образования. Ламеллы заканчиваются глубоко в эмали, эмалевые пучки проникают на $\frac{1}{3}$ толщины эмали, а эмалевые веретена — на незначительную глубину.

Если роль органической матрицы в формировании кристаллов, а затем и призм, очевидна, то убедительных данных о ее влиянии на реминерализацию эмали при стабилизации кариозного процесса до настоящего времени нет. Возможно, и на этом этапе наличие

неповрежденной матрицы обуславливает полноценное восстановление структуры эмали.

Дентин, представляющий основную массу зуба, содержит 70—72 % неорганического вещества. Его основу составляют фосфат кальция (гидроксиапатит), карбонат кальция и, в небольшом количестве, фторид кальция.

Органическое вещество дентина представлено белками, липидами и полисахаридами. Аминокислотный состав белков типичен для коллагенов: большое количество глицина, пролина, оксипролина и отсутствие серосодержащих аминокислот.

Основное вещество дентина пронизано множеством дентинных трубочек (каналцев), количество которых колеблется от 30 до 75 тыс. на 1 мм дентина (рис. 1—12). По дентинным трубочкам циркулирует дентинная жидкость, содержащая органические и неорганические вещества, участвующие в обновлении дентина.

Считается установленным, что внутренние слои околопульпарного дентина (преддентина) коронки зуба имеют нервные окончания, в то время как в обызвествленном дентине нервные волокна не обнаруживаются. В связи с этим наиболее выростным

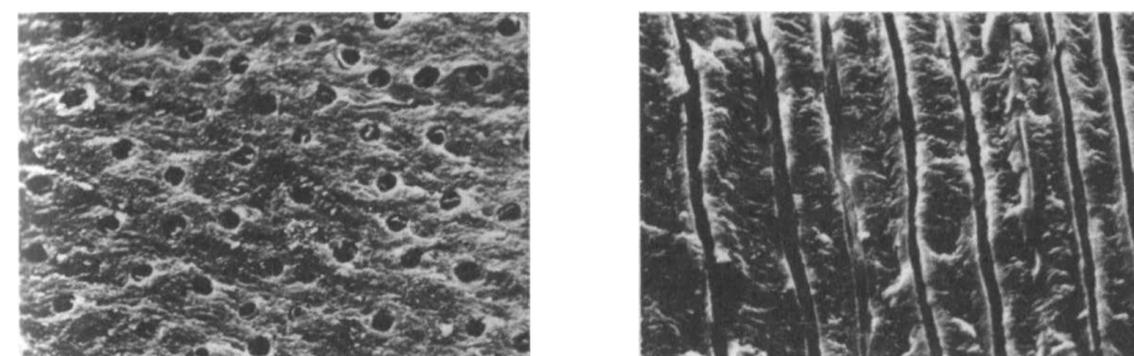


Рис. 1—12. Дентинные каналцы на поперечном срезе (а) и продольном шлифе (б).

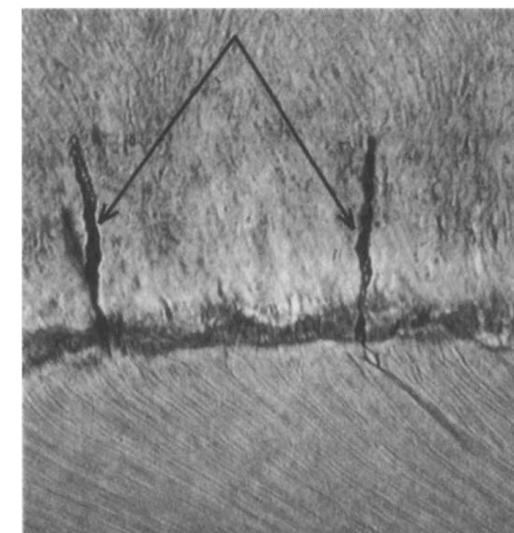


Рис. 1—11. Эмалевые веретена (Т) на продольном шлифе.

механизмом передачи боли при воздействии на дентин представляется гидродинамический. Канальцы, пронизывающие всю толщину дентина, заполнены дентинной жидкостью, и любое воздействие на дентин вызывает перемещение этой жидкости, которое воспринимается рецепторами в предентине.

Экспериментальными исследованиями установлено, что при высушивании дентина, а также при перегревании тканей зуба в процессе препарирования, происходит смещение ядра одонтобласта, а иногда наблюдается его перемещение в отросток, что сопровождается выраженными дегенеративными изменениями.

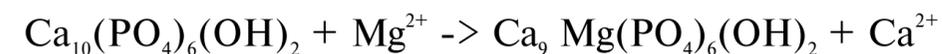
С возрастом просвет дентинных канальцев уменьшается. Заметные изменения происходят также в дентине. На его границе с пульпой откладывается заместительный дентин. При медленно протекающих патологических процессах изменения в дентине особенно выражены. Так, при истирании твердых тканей, клиновидном дефекте просвет дентинных канальцев может полностью исчезать. Это сопровождается уменьшением размера полости зуба и просвета корневого канала.

Химический состав эмали и дентина

Твердые ткани зуба состоят из органического, неорганического вещества и воды.

G. N. Jenkins (1978), используя усредненные данные, полученные с помощью различных методик, приводит следующие сведения о химическом составе эмали и дентина. В эмали содержание (доля от сухого вещества, %) Ca — 36, P — 17, органического вещества — 1,3; в дентине Ca — 27, P — 13, органического вещества — 20. Минеральную основу твердых тканей зуба составляют кристаллы апатитов. Кроме гидроксиапатита (75 %) в эмали содержится карбонат-апатит (19 %), хлорапатит (4,4 %), фторапатит (0,66 %). Менее 2 % от массы зрелой эмали составляют неапатитные формы.

Состав «идеального» гидроксиапатита соответствует формуле $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, т. е. включает апатит с молярным отношением Ca/P 1,67. Однако в природе встречаются гидроксиапатиты с соотношением Ca/P от 1,33 до 2,0. Причин этому может быть несколько. Одна из них — замещение Ca в молекуле гидроксиапатита на Sr, Ba, Mg или другой элемент с близкими свойствами (изоморфное замещение). В результате такого замещения коэффициент Ca/P снижается за счет замещения в кристалле одного иона Ca:

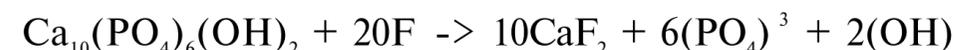


Следует отметить, что подобное изоморфное замещение в молекуле гидроксиапатита увеличивает риск развития кариеса, так как резистентность кристаллов к действию кислоты при этом снижается.

Важное практическое значение имеет другая изоморфная реакция, когда гидроксильная группа замещается фтором:



В результате этой реакции гидроксиапатит преобразуется в гидроксифторапатит, который обладает высокой устойчивостью к действию органических кислот. Именно с такой возможностью замещения связывают профилактическое действие фтора. Важно, что указанная реакция наблюдается при низких концентрациях фтора в окружающей среде зуба. При воздействии высоких концентраций фтора на гидроксиапатит реакция идет по пути образования фторида кальция — практически нерастворимого соединения, которое быстро исчезает с поверхности:



Эта реакция нежелательна, поэтому не следует применять с целью профилактики кариеса зубов растворы (особенно кислые) с высокой концентрацией фтора.

Возможен еще один вариант уменьшения количества ионов кальция в молекуле гидроксиапатита с образованием вакантных мест в кристаллической решетке. Установлено, что при воздействии на уже сформированный кристалл гидроксиапатита физических или химических факторов, например кислоты, возможны различные реакции или изоморфные замещения с образованием вакансий в кристаллической решетке. Их следствием служит выраженное изменение свойств кристаллов, что отражается на характеристиках ткани: уровне проницаемости, резистентности к действию кислот, микротвердости и т. д.

Соотношение Ca/P также значительно влияет на состояние эмали зуба (Леонтьев, 1978; Леонтьев, Вершинина, 1982). Это соотношение непостоянно и может изменяться под воздействием ряда факторов. Так, здоровая эмаль у молодых людей имеет более низкий коэффициент Ca/P, чем эмаль у взрослых. И наоборот, при деминерализации эмали этот показатель уменьшается.

Для апатитов молярное соотношение Ca/P составляет 1,67. Однако, как говорилось выше, эта величина может меняться как

в сторону уменьшения (1,33), так и в сторону увеличения (2,0). В эмали при соотношении Ca/P 1,67 происходит разрушение кристаллов при выходе Ca^{2+} , в то время как при соотношении 2,0 гидроксиапатит способен противостоять разрушению, пока не происходит замещения 4 Ca^{2+} . Из представленных данных следует, что коэффициент Ca/P можно использовать для оценки состояния эмали зуба.

Считается установленным, что каждый кристалл эмали имеет гидратный слой связанных ионов (ОН)⁻, образовавшийся на поверхности раздела кристалл—раствор. Благодаря ему осуществляется ионный обмен с замещением ионов кристалла на такие же ионы из окружающей среды. Возможен и гетероионный обмен, когда, например, Ca^{2+} может замещаться на Sr^{2+} или (ОН) на F⁻.

В эмали зуба, кроме связанной воды в виде гидратной оболочки эмали зуба, имеется свободная вода (около 3 %), которая заполняет все микропространства эмали. С. Bergman (1963) показал, что через 2—3 ч после удаления зуба на поверхности эмали образуются капельки «эмалевого жидкости», которая служит, как сейчас подтверждено методом автордиографии, переносчиком молекул и ионов. Автор в свое время высказал предположение, которое в настоящее время подтверждено, что эмалевая жидкость играет биологическую роль не только в период развития эмали, но и на этапе сформированного зуба.

Органическое вещество эмали представлено белками, липидами и углеводами. G. Jenkins (1978) приводит следующие данные по органическим компонентам: нерастворимые белки — 0,2—0,4 %, растворимые белки — 0,05 %, жиры — до 0,6 %, цитраты — 0,1 %.

Значение белка в резистентности эмали до настоящего времени недостаточно изучено. Большинство исследователей отводят ему пассивную роль после прорезывания зуба. Однако существует и другое мнение. С. Robinson с соавт. (1981) считают, что кариесрезистентность эмали зависит от содержания в ней не только неорганических веществ, но и белка. Известно, что на ранней стадии развития кариозного процесса, особенно пигментированного пятна, содержание белка в участке поражения увеличивается в 3—4 раза, и это пятно в течение нескольких лет может не превращаться в кариозную полость, хотя и наблюдается значительная убыль кальция и фосфора. Это служит важным, хотя и не прямым, доказательством роли белка в стабилизации очаговой деминерализации.

V. G. Bibbi (1971), изучавший роль органического вещества эмали в профилактике и стабилизации процесса деминерализации, указывает, что одновременно с деструкцией кристаллов апатитов происходит заполнение межпризмных пространств эмали аморфным органическим веществом, благодаря адсорбирующим свойствам апатита. По мнению автора, именно этот механизм приводит к более выраженной деминерализации глубоких слоев эмали, чем верхних — абсорбированный на поверхности эмали белок частично или полностью задерживает деминерализацию этого слоя, югда как ниже, куда органическое вещество не проникает из-за большого размера молекулы, деминерализация продолжается.

По данным G. Neuman (1958), проникновение различных веществ в кристалл гидроксиапатита происходит в три стадии. Во время первой (быстротекущей) стадии наблюдается ионный обмен между биологической жидкостью, которая омывает кристалл, и гидратной оболочкой. В результате этого в гидратной оболочке накапливаются ионы фосфора, карбоната, цитрата, кальция и стронция. Следует отметить, что некоторые ионы (Na^+ , F⁻) способны, не задерживаясь в гидратной оболочке, проникать в кристалл. В основе процессов первой стадии лежит диффузия.

Вторая стадия характеризуется обменом между ионами гидратной оболочки и поверхностью кристалла гидроксиапатита. Этот процесс протекает медленно и зависит от величины поверхностного заряда кристалла. В поверхность кристалла гидроксиапатита способны внедряться ионы фосфора, кальция, фтора, карбоната, стронция и натрия.

На третьей стадии происходит проникновение ионов с поверхности кристалла вглубь. Этот процесс очень медленный (определяется месяцами) и носит название *внутрикристаллического обмена*. Но внутреннюю часть кристалла гидроксиапатита могут проникать лишь немногие ионы — Ca^{2+} , Sr^{2+} , $(\text{PO}_4)^{3-}$, F⁻.

Из представленных данных следует, что кристаллам гидроксиапатита свойственна способность к ионному обмену, а их состав, в свою очередь, определяется составом тканевой (эмалевого) жидкости, омывающей кристаллы. Исходя из этого следует, что изменяя состав тканевой жидкости, можно влиять на состав и свойства кристаллов. Будет уместно отметить, что широко применяемая с целью профилактики кариеса зубов аппликация на поверхность эмали 0,1 или 0,05 % раствора фторида кальция, а также чистка зубов пастой с низким содержанием фтора служат реализацией указанной теоретической разработки.

Созревание эмали

Клинические наблюдения подтверждают более интенсивное поражение зубов кариесом в первые годы после прорезывания, чем в пожилом и старческом возрасте. Так, А. А. Калвелис (1962), изучавший преждевременно прорезывающиеся зубы, установил отсутствие у них нормального блеска эмали, по сравнению с эмалью зубов, прорезавшихся в срок. И. А. Баранникова (1979) указывает, что факторы, способствующие развитию кариеса у детей, в условиях недостаточной минерализации твердых тканей зуба, могут не оказывать влияния на полностью минерализованные ткани зуба у взрослых. Это положение подтверждают также Р. П. Подорожная (1968) и Ю. А. Петрович с соавт. (1980), которые показали, что с возрастом сопротивляемость тканей зуба к действию кариесогенных факторов возрастает.

С возрастом эмаль зуба происходит уплотнение кристаллической решетки (Пахомов, 1982) и увеличение содержания кальция (Позюкова, 1985), что и повышает его резистентность к кариесу.

Изучение содержания кальция и фосфора в эмали в сроки от 1 до 20 лет после прорезывания (Боровский, Позюкова, 1985) свидетельствует о накоплении этих элементов с возрастом. При этом минерализация, «созревание» эмали, завершается по фосфору к концу первого, а по кальцию — к концу третьего года (рис. 1—13).

W. Vinus с соавт. (1987) подтвердили эти данные. Используя поляризационно-оптическую микроскопию, они установили, что *эмаль зубов в момент прорезывания еще незрелая, а полная минерализация наступает через 3 года*. Содержание кальция и фосфора в поверхностных слоях эмали более высокое, чем в глубже лежащих, так как основным источником их поступления в эмаль зуба после его прорезывания является слюна. Эти данные имеют важное практическое значение. Поскольку наиболее выраженное повышение уровня кальция и фосфора в эмали происходит в течение 6—12 мес после прорезывания зуба, именно в этот период требуется создание оптимальных условий для ее реминерализации.

Полагают, что основная роль в повышении резистентности эмали принадлежит реминерализующей терапии, направленной на увеличение содержания кальция и фосфора до оптимального значения, с последующим введением препаратов фтора. Постоянство соотношения Са/Р в эмали во все сроки после прорезывания

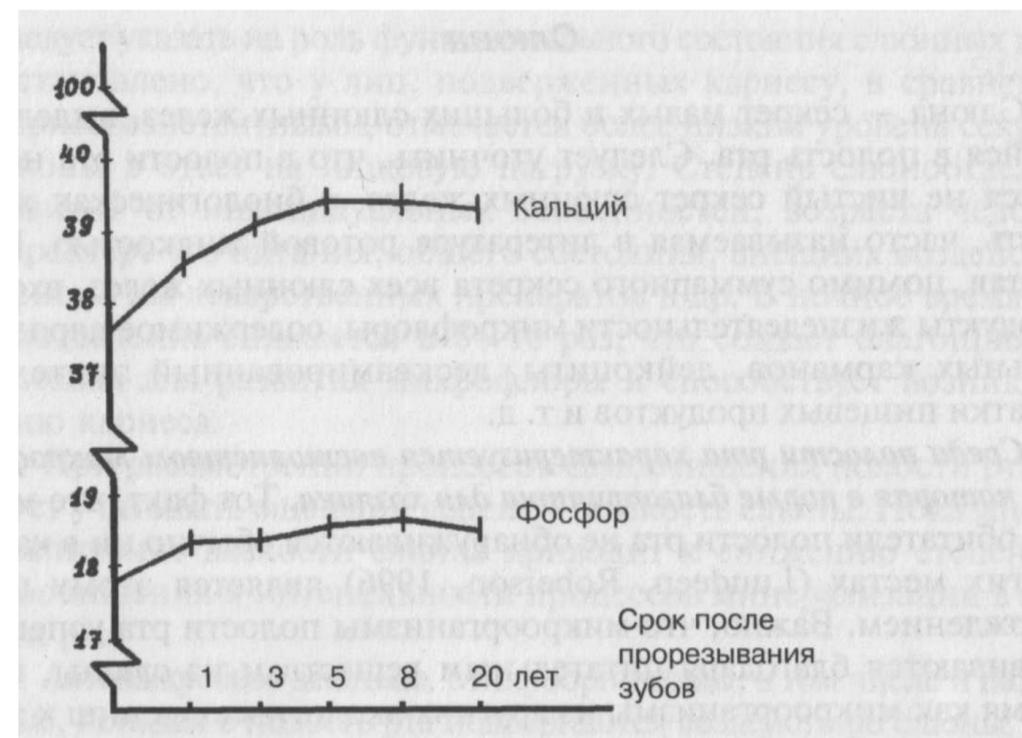


Рис. 1 — 13. Содержания кальция и фосфора в эмали в сроки до 20 лет после прорезывания зуба.

зуба свидетельствует о высокой корреляции между процессами их накопления этой тканью.

Следует отметить, что в период созревания эмали зуба важно исключить возможность локального воздействия органических кислот (молочной, пировиноградной и др.) на поверхность эмали. Иначе говоря, профилактические мероприятия, направленные на обеспечение резистентности эмали зуба, приобретают в это время особую значимость.

Прорезывание зубов с незрелой эмалью имеет определенный биологический смысл, так как слюна человека, перенасыщенная кальцием и фосфором (значительно больше, чем кровь), обеспечивает «созревание» эмали и формирует особые свойства ее поверхностного слоя. Неблагоприятные условия в полости рта в этот период (прием избыточного количества сахарозы, гипосаливация, образование зубного налета и увеличение микрофлоры, плохой доступ слюны к поверхности эмали, недостаточное поступление фтора и др.) препятствуют ее «созреванию» и приводят к формированию эмали, не обладающей достаточной резистентностью к действию кариесогенных факторов (кислот).

Слюна

Слюна — секрет малых и больших слюнных желез, выделяющийся в полость рта. Следует уточнить, что в полости рта находится не чистый секрет слюнных желез, а биологическая жидкость, часто называемая в литературе ротовой жидкостью. В ее состав, помимо суммарного секрета всех слюнных желез, входят продукты жизнедеятельности микрофлоры, содержимое пародонтальных карманов, лейкоциты, десквамированный эпителий, остатки пищевых продуктов и т. д.

Среда полости рта характеризуется постоянством микрофлоры, которая в норме благоприятна для хозяина. Тот факт, что многие обитатели полости рта не обнаруживаются обычно ни в каких других местах (Lundeen, Roberson, 1996) является этому подтверждением. Важно, что микроорганизмы полости рта успешно развиваются благодаря питательным веществам из слюны, в то время как микроорганизмы из других экологических ниш к этому не способны. Все это позволяет говорить о полости рта как системе, постоянство которой обеспечивает нормальное функционирование органов и тканей, входящих в эту систему (зубы и слизистая оболочка рта). Подтверждением этому служит нарушение слюноотделения, воспаление слизистой оболочки рта и поражение зубов кариесом, наблюдаемые при гибели микрофлоры полости рта после лучевой терапии (Сегень, 1973).

J. D. Mandel (1993) указывает на следующие механизмы, которые обеспечивают нормальное состояние тканей зуба и слизистой оболочки рта:

- механическая очистка;
- антимикробное действие;
- буферная емкость слюны;
- минерализирующая функция.

Механическая очистка. Эта функция осуществляется благодаря секреции слюнных желез. У взрослого человека в норме выделяется 1,5—2,0 л слюны в сутки. Выделившаяся слюна смачивает ткани рта, в том числе и зубы, а затем проглатывается вместе с микроорганизмами, которые не успели прикрепиться к поверхности зубов и слизистой оболочке рта. Из этого следует, что очищающий эффект и, соответственно, резистентность зубов к кариесу тем выше, чем интенсивнее слюноотделение. В связи с этим

следует указать на роль функционального состояния слюнных желез. Установлено, что у лиц, подверженных кариесу, в сравнении с кариесрезистентными, отмечается более низкий уровень секреции слюны в ответ на пищевую нагрузку. Степень слюноотделения зависит от индивидуальных особенностей, возраста человека, характера его питания, общего состояния, внешних воздействий, приема им лекарственных препаратов и др. В ночное время слюноотделение снижается в 8—10 раз, что создает благоприятные условия для развития микрофлоры и способствует возникновению кариеса.

При рассмотрении процессов самоочищения полости рта следует учитывать еще один аспект — вязкость слюны. Показано, что увеличение вязкости слюны приводит к снижению степени самоочищения и интенсивности процессов минерализации в полости рта.

Антимикробное действие. Микроорганизмы, в том числе и патогенные, попадая в полость рта подвергаются воздействию слюны. Часть из них легко «вымывается» слюной, если не имеет приспособлений для фиксации на поверхности слизистой оболочки или зубов. Кроме того, слюнные железы продуцируют ряд химически активных веществ, обладающих бактерицидным действием — это, в том числе, и ферменты слюны, которых насчитывается не менее 70.

Лизоцим — щелочной белок, действующий как муколитический фермент. Естественная функция лизоцима заключается в воздействии на оболочку ряда микроорганизмов. Он стимулирует фагоцитарную активность лейкоцитов.

Влизины — бактерицидные факторы, проявляющие активность в отношении анаэробных и спорообразующих аэробных микроорганизмов.

Комплемент — полимолекулярная система сывороточных белков, биологическая роль которой заключается в усилении фагоцитоза — формы неспецифической защитной реакции организма.

В смешанной слюне человека всегда обнаруживаются лейкоциты, попадающие в полость рта через эпителий десневых желобков. Эти протеины слюны не являются частью общей иммунной защиты, они обладают широким спектром активности и получили название **неспецифических факторов защиты**.

Специфические факторы защиты также присутствуют в слюне. В последние годы получила широкое развитие иммунологическая концепция полости рта, основывающаяся на учении о местном

иммунитете слизистых оболочек. Считают, что последний не является простым отражением общего иммунитета, а служит функцией самостоятельной системы, оказывающей влияние на состояние полости рта.

Специфическая защита проявляется в способности организма избирательно реагировать на попавшие в него антигены благодаря действию иммуноглобулинов.

Иммуноглобулины—защитные белки сыворотки крови и других биологических секретов, обладающие функцией антитела относящиеся к глобулиновой фракции. Различают 5 классов иммуноглобулинов—А, С, М, Е, Д, из которых в полости рта наиболее широко представлены IgA, IgC и JgM. Иммуноглобулины класса А синтезируются в плазматических клетках слизистой оболочки и в слюнных железах. Из других иммуноглобулинов, синтезируемых местно, IgM преобладает над IgC (в сыворотке соотношение обратное).

IgA обладает выраженной бактерицидностью, антивирусной и антитоксической активностью, активизирует комплемент, стимулирует фагоцитоз, играет решающую роль в реализации антимикробной резистентности (Олейник, 1991). По мнению автора, основным механизмом противокариозного действия IgA служит блокирование способности микроорганизмов прикрепляться к поверхности эмали.

F. Lundeen, T. M. Roberson (1996) считают, что восприимчивость к кариесу у здоровых людей не связана с составом слюны, однако при понижении слюноотделения, вследствие заболевания, приема лекарств, облучения и т. д., подверженность кариесу может увеличиваться.

Буферная емкость слюны также играет важную роль в защите зубов от кариеса. Наличие буферных систем снижает активность кислотного воздействия. Важно, что буферная способность, определяемая, главным образом, концентрацией ионов натрия, может служить тестом для оценки состояния слюны. В норме pH слюны 6—7, при низкой буферной емкости — менее 4. Количественный показатель слюноотделения при жевании парафина в течение 5 мин составляет в норме 1—2 мл/мин, считается низким — при 0,1—0,9 мл/мин и определяется как ксеростомия — при менее 0,1 мл/мин.

Минерализующая функция ротовой жидкости. В основе механизмов реминерализации тканей эмали лежат процессы, способствующие поступлению минеральных компонентов из слюны в эмаль.

Постоянство состава эмали обеспечивается за счет сохранения равновесия между процессами выхода ионов кальция и фосфора (деминерализация) и входа (реминерализация).

В. К. Леоньев (1991) указывает, что растворимость гидроксиапатита минерализованных тканей человека (в том числе и эмали) определяются, в первую очередь, активной концентрацией Ca^{2+} , $(\text{HPO}_2)^4$ и, во вторую, pH среды биологических тканей и жидкостей. Содержание кальция, фосфора и карбоната в слюне зависит, в основном, от деятельности слюнных желез. Поддержание уровня секреции кальция и фосфора в течение суток чрезвычайно значимо для сохранения гомеостаза тканей зуба, так как обеспечивает постоянство компонентов, необходимых для ионного обмена в эмали.

Влияние pH слюны на состояние зубов неоднократно подчеркивалось исследователями, так как кариес зубов, в соответствии с теорией Миллера, возникает вследствие снижения pH ротовой жидкости. Однако многочисленными исследованиями в последние 25—30 лет установлено, что ротовая жидкость, как правило, имеет нейтральную реакцию, а очаговая деминерализация (начальный кариес) возникает вследствие локального снижения pH. И если этот вопрос изучен достаточно детально, то очень мало рассмотрен аспект влияния pH слюны на интенсивность процессов ре- и деминерализации эмали зубов.

Поддержание постоянства состава эмали возможно вследствие пересыщенности слюны гидроксиапатитом, а именно ионами Ca^{2+} и HPO_2^4 , так как:

- а) в слюне не способны растворяться компоненты эмали,
- б) пересыщенность обеспечивает диффузное проникновение из слюны в эмаль ионов кальция и фосфора.

Таким образом, **состояние пересыщенности обеспечивает гомеостаз эмали и процессы ее минерализации при созревании и после локальной деминерализации.** Следует отметить, что у лиц с низкой резистентностью к кариесу степень пересыщенности слюны гидроксиапатитом снижается (Недосеко, 1988). В. К. Леоньев (1991) указывает, что реминерализующая функция слюны подвержена значительным колебаниям, и связывает это с изменением ее pH. Им установлено, что пересыщенность слюны сохраняется при pH от 7 до 6,0—6,2. При дальнейшем подкислении слюны становится ненасыщенной гидроксиапатитом, что означает потерю ее минерализующей функции. Более того, она приобретает способность

«принимать» ионы кальция и фтора, т.е. поглощать кристаллы гидроксиапатита. Из этого следует, что значение рН 6,0—6,2 для ротовой жидкости является критическим. При более низких цифрах, вследствие дефицита в ней кальция и фосфора, она способствует процессам деминерализации эмали, проходящими под зубной бляшкой. Особенно опасно падение рН до 6,0, так как при этом снижение минерализующих свойств происходит особенно интенсивно.

Из представленных данных следует, что *процессы деминерализации и, особенно, реминерализации в полости рта связаны не только с непосредственным влиянием органических кислот, образующихся под зубным налетом на поверхности эмали зуба, но и с подкислением слюны во всем ее объеме, в результате чего снижается ее насыщенность гидроксиапатитом.* Вследствие этого нарушается равновесие процессов минерализации и деминерализации в пользу последнего, что может сыграть решающую роль в возникновении кариозного процесса.

В настоящее время имеются все основания утверждать, что смешанная слюна — это сложная биологическая жидкость, которая выполняет ряд важных функций и обеспечивает гомеостаз в полости рта.

Глава 2

Кариес зубов

Эпидемиология кариеса. Первое упоминание о кариесе относится примерно к III тыс. до н. э., однако наибольшее распространение в мире кариес получил в последнее время. При этом следует отметить две тенденции. В одной группе стран его распространенность достигла максимума, а в конце 70-х — начале 80-х годов стала постепенно снижаться. В другой группе стран, у которых этот показатель был на относительно низком уровне, степень пораженности зубов продолжает увеличиваться (рис. 2—1). Такую тенденцию однозначно связывают с изменением характера питания, а точнее с увеличением потребления углеводов.

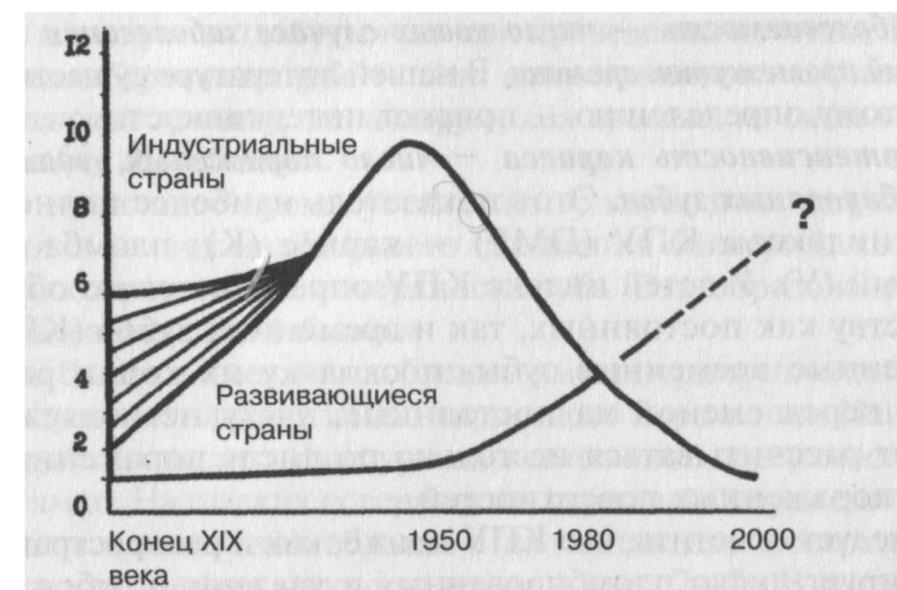


Рис. 2—1. Интенсивность распространения кариеса у 12-летних детей в индустриально развитых и развивающихся странах (ВОЗ, 1989).

Так, по данным ВОЗ, количество употребляемого сахара увеличилось с конца прошлого столетия примерно в 10 раз.

Труднее найти объяснение снижению распространенности кариеса в последние 25—30 лет у некоторых групп населения США, ряда стран Западной Европы, Австралии, Новой Зеландии. При этом, однако, несомненна роль фтора, который добавляют в питьевую воду, пасты и повышения уровня личной гигиены населения.

Кариес зубов следует отнести к социальной проблеме по ряду показателей, в первую очередь в связи с высокой распространенностью в большинстве стран мира. Кариес зубов, и особенно его осложнения, часто приводят к потере или снижению трудоспособности, возникновению косметических дефектов. Следует указать на огромную стоимость лечения и профилактики кариеса.

Так, стоимость стоматологических услуг в США в 1985 г. составила 27 млрд. долларов, хотя, как считают D. Woldo, K. Levit с соавт. (1986), эта цифра отражает не более половины суммы, необходимой для обеспечения действительной потребности в лечении. Кроме того, имеют место и косвенные затраты, такие как потеря рабочего времени, обучение врачей и персонала.

Согласно рекомендациям ВОЗ, для оценки распространенности кариеса зубов используют три показателя: распространенность, заболеваемость и интенсивность.

Распространенность — доля людей, имеющих заболевание в момент обследования.

Заболеваемость — число новых случаев заболевания за определенный промежуток времени. В нашей литературе существовал аналог этому определению — прирост интенсивности.

Интенсивность кариеса — число пораженных, удаленных или пломбированных зубов. Этот показатель наиболее полно отражается индексом КПУ (DMF) — кариес (К), пломба (П), удаленный (У). У детей индекс КПУ определяется по общему количеству как постоянных, так и временных зубов (КПУ + кп). Удаленные временные зубы, поскольку их корни рассасываются перед сменой на постоянные, учету не подлежат. КПУ может рассчитываться не только по числу пораженных зубов, но и пораженных поверхностей.

Следует отметить, что КПУ так же, как и распространенность, суммирует число пломбированных и удаленных зубов с числом зубов, имеющих активный кариес. Считается, что пломбированные и удаленные зубы ранее лечились по поводу кариеса, а поэтому

включаются в показатель интенсивности кариеса. Из этого следует, что индекс КПУ **завышает показатели активности процесса**. Однако с учетом соотношения структуры КПУ — количества кариозных, пломбированных и удаленных зубов — он позволяет судить о качестве стоматологической помощи.

ВОЗ предлагает различать, в зависимости от индекса КПУ, 5 уровней интенсивности кариеса зубов в возрасте 12 лет: **очень низкий (0—1,1), низкий (1,2—2,6), средний (2,7—4,4), высокий (4,5—6,5), очень высокий (6,6 и выше)**.

Информация, полученная в последние десятилетия, позволяет более конкретно определить кариес зубов как патологический процесс, проявляющийся после прорезывания зуба, при котором происходят деминерализация и размягчение его твердых тканей с последующим образованием дефекта в виде полости (Lundeen, Roberson, 1996).

В учебнике консервативной стоматологии США **кариес зубов определяется как инфекционное микробиологическое заболевание зубов, которое приводит к локальному разрушению кальцинированных тканей**. Данным определением авторы старались подчеркнуть, что образование дефекта в зубах, т.е. разрушение зубной поверхности и создание полости, служит признаком бактериальной инфекции. В связи с этим они указывают на причинный фактор, который игнорируется при проведении лечения. Если микроорганизмы в виде зубного налета служат причиной поражения, именно на нее и следует воздействовать при проведении лечения. Иначе говоря, **пломбирование зуба — это симптоматическое лечение, не устраняющее причину, на которую, как правило, не оказывается эффективно воздействия**.

Как в настоящее время установлено, кариозные поражения возникают в местах наибольшего скопления бактерий, которые плотно фиксированы на поверхности зуба. Эти образования получили название **зубной бляшки**.

Зубные бляшки имеют излюбленные места прикрепления, что в итоге и определяет локализацию кариозного поражения. Наиболее восприимчивы к кариесу фиссуры на жевательной поверхности зуба и слепые ямки. На гладких поверхностях кариозные поражения чаще возникают в пришеечной области и на контактных поверхностях, т.е. в местах скопления микроорганизмов (рис. 2—2). В настоящее время получены бесспорные доказательства роли бактерий в возникновении кариеса (Moore et al., 1982).

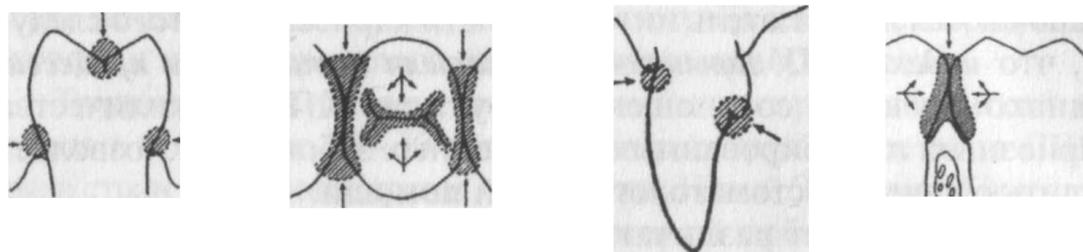


Рис. 2—2. Места скопления зубного налета на поверхности зубов.

1. Безконтакта зубов с микроорганизмами кариес не возникает.

2. Антибиотики служат эффективным средством снижения кариеса у животных и человека.

3. Бактерии, взятые из кариозной полости в определенных условиях "in vitro", могут вызвать изменения в эмали, аналогичные кариесу.

4. Из бляшек выделены и идентифицированы специфические микроорганизмы при кариозных поражениях.

Определяющая роль микроорганизмов в возникновении кариеса доказана, однако взаимоотношения между многообразными видами в полости рта полностью не раскрыты. Более того, клиницистам известно, что не всегда при наличии зубной бляшки возникает кариозный процесс. Считают, что возможность его возникновения определяется метаболической активностью сложных скоплений бактерий, которые формируют бляшки. Н. Лое (1971) указывает, что возникновение кариеса или заболеваний пародонта определяется преобладанием относительно небольшой группы микроорганизмов, о которых речь пойдет ниже.

Питание и кариес. Считается установленным, что в возникновении кариеса зубов важная роль принадлежит характеру питания. На основании результатов многочисленных клинических и экспериментальных исследований установлено, что *длительное употребление сладостей всегда сопровождается интенсивным поражением зубов кариесом.* Установлена высокая интенсивность кариеса (КПУ 15—22) у лиц, проработавших 10 и более лет на кондитерской фабрике (Бурдина, 1988). Клинические наблюдения подтвердили, что употребление сладостей в промежутках между едой сопровождается поражением зубов кариесом. *При этом решающую роль играет не количество, а длительность пребывания углеводов в полости рта.*

Белковая недостаточность, так же как и дефицит витаминов, не может служить непосредственной причиной кариеса. В то же

время общие заболевания могут способствовать развитию этого патологического процесса. Механизм его возникновения при этом основан на изменении количества слюноотделения, буферной емкости слюны, концентрации электролитов, уменьшении реминерализующего потенциала.

Если говорить в широком плане о роли диеты в возникновении или предупреждении кариеса зубов, то следует указать на влияние и других факторов. Так, доказана кариеспрофилактическая роль **фтора**, поступающего в полость рта с питьевой водой. Важное значение имеет также консистенция пищи. Более **жесткая пища** оказывает выраженное очищающее действие, и, таким образом, препятствует образованию бляшек. Мягкая рафинированная пища, не требующая интенсивной обработки во рту, не обеспечивает самоочищения зубов. Как следствие происходит образование зубного налета (бляшек). Действие этого фактора усугубляет систематическое употребление углеводов. Исходя из этого легко объяснить, почему в последнее столетие участилось поражение кариесом гладких поверхностей зубов.

Роль микроорганизмов. В настоящее время имеются убедительные доказательства роли микроорганизмов в возникновении кариеса. *Установлено, что без микроорганизмов кариес не возникает.* Так в эксперименте Ф. J. Orland (1959) стерильных крысят, извлеченных из матки и вскармливаемых искусственно, делили на две группы. Одну группу помещали в обычные условия и давали им кариесогенную пищу. Вторую — содержали в стерильных условиях и давали им тот же рацион, но стерильный. В 3-месячном возрасте готовили шлифы зубов крысят и изучали их под микроскопом. Оказалось, что у 96 % нестерильных крыс имелись выраженные кариозные поражения, тогда как в контрольной группе кариозные поражения зубов полностью отсутствовали. Этот автор в дальнейшем показал, что пероральное введение стерильным крысам культур энтерококков, выделенных из кариозных полостей крыс контрольной группы, приводит при кариесогенном рационе к интенсивному развитию кариозных поражений.

Участие микроорганизмов в возникновении кариеса подтверждается также выделением и идентификацией специфических бактерий из бляшек при кариозных поражениях, а также эффективностью использования антибиотиков для профилактики кариеса как у животных, так и у человека. И хотя такой метод профилактики абсолютно нереален, он служит доказательством

значимости микроорганизмов в этом процессе. Не менее наглядны опыты, подтверждающие возможность деминерализации эмали и формирования поражения, подобного естественно встречающемуся кариесу "in vitro".

Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996) указывают, что метаболическая активность сложных скоплений бактерий, которые образуют бляшки, определяет возможность поражения прилежащих твердых и мягких тканей. W. I. Loewe (1986) указывает, что *Streptococcus mutans*, насчитывающий 8 серотипов, имеет существенный потенциал в возникновении кариеса. Стрептококки способны вырабатывать большое количество кислот, будучи устойчивыми к кислой окружающей среде. Рост этих микроорганизмов стимулируется сахарозой. Стрептококки присутствуют во рту у каждого человека как незначительный компонент флоры полости рта, а у пациентов с множественными кариозными поражениями они выявляются в большом количестве. Имеются указания, что *S. mutans* обнаруживается во множестве при начальных формах кариеса, в то время как лактобациллы превалируют при наличии больших кариозных поражений.

В настоящее время возникновение кариеса зубов связывают с локальным изменением рН на поверхности зуба под зубным налетом. Следует отметить, что в отечественной литературе микробиологическое направление не получило должного освещения, в первую очередь, по причине недостатка исследований, а также в связи с недооценкой данного направления.

Зубная бляшка и ее роль в возникновении кариеса зубов. Зубная бляшка — это мягкий, прозрачный, очень клейкий материал, накапливающийся на поверхности зуба. Зубную бляшку называют также бактериальной бляшкой, так как она почти полностью состоит из бактерий и продуктов их жизнедеятельности. Приводится следующий состав бляшки: 70 % колоний — стрептококки, 15 % — вейлонеллы и нейссерии и 15 % — другие микроорганизмы. W. I. Loewe (1986) указывает, что бляшка не является случайным скоплением различных микроорганизмов. По его мнению, **образование бляшек на зубах — это высокоорганизованный и упорядоченный процесс.**

Выживание микроорганизмов в полости рта зависит от их способности фиксироваться на какой-либо поверхности, так как свободно плавающие организмы быстро вымываются из полости рта потоком слюны. Стрептококки, имеющие специальные рецепторы, способны

прикрепляться к поверхности зуба и слизистой оболочки рта. Более того, стрептококки продуцируют клейкое вещество, которое позволяет им склеиваться друг с другом. Прилипая к зубной поверхности, бактерии получают возможность быстро распространяться в различных направлениях. Имеются указания, что зубная бляшка начинает формироваться уже через 2 ч после чистки зубов. В течение суток в налете преобладает кокковая флора, а затем она меняется. Дальнейший рост бактерий сопровождается вертикальным увеличением бляшки (вверх от поверхности зуба). **Если первоначально образованный налет содержит аэробные микроорганизмы, то позже, когда бляшка становится более зрелой, в ней превалируют анаэробы.**

Развитие бактериальных бляшек — это сложный динамический процесс, который зависит от условий в полости рта, т. е. создание экосистемы. Внутри экосистемы полости рта, как указывает и W. I. Loewe (1986), имеются различные зоны: спинка языка, слизистая оболочка рта, десневые бороздки, гладкие поверхности на зубах, фиссуры и ямки. В силу того что каждый участок имеет свои особенности, микроорганизмы фиксируются на излюбленных участках, что обеспечивает каждому виду наиболее благоприятные условия жизни. Такое распределение микроорганизмов в зонах полости рта получило название заполнения экологических ниш. Если ниша на зубах занята, то новый вид микроорганизмов не может прикрепиться к нему и стать частью этой ниши. Заполнение ниши обеспечивает стабильность бляшек и служит тем механизмом, который препятствует «укоренению» множества экзогенных микроорганизмов. Этот гомеостатический механизм был назван **сопротивляемостью колонизации** и определен количественно путем измерения пороговой дозы (числа организмов), требуемой для «укоренения» нового микроорганизма в полости рта. Иначе говоря, **пороговая доза (общее число бактерий, расположенных во рту) служит критическим фактором для поселения микроорганизмов в скоплениях бляшек.** Эти данные послужили основой для бактериологического теста слюны с целью определения риска кариеса (Lundeen, 1996). При количестве колоний в образце слюны (1 мл слюны) для *S. mutans* $> 10^6$ и *Lactobacillus* $> 10^5$ ситуацию следует оценивать как критическую. Если стрептококков — 10^5 а лактобацилл — 10^3 , риск низкий, так как этого числа микроорганизмов недостаточно для преодоления сопротивляемости колонизации.

G. Rolla с соавт. (1983) высказывают предположение, что *S. mutans* играют определяющую роль в возникновении кариеса эмали. Ранее

думали, что лактобациллы также служат этиологическим фактором кариеса, но так как они не способны фиксироваться на поверхности эмали, это положение было отвергнуто. **Лактобациллы проявляют свою кислотообразующую функцию лишь при наличии кариозной полости и активно участвуют в деминерализации дентина.**

В нормальных условиях флора полости рта способна образовывать колонии на зубах, но не способна вызывать заболевание. Чтобы *S. mutans*, вызывающие кариес, распространились на поверхности зубов, они должны преодолеть сопротивляемость колонизации естественной флоры полости рта. Обширные кариозные полости служат резервуаром для размножения стрептококков и лактобацилл и создают условия для достижения высокой пороговой дозы, необходимой для инфицирования других поверхностей зубов. Таким образом, **пломбирование кариозных полостей кроме восстановления функции зуба частично устраняет очаг инфекции, способствующий образованию новых кариозных повреждений.**

Рост биопленки не служит результатом простого накопления активных микроорганизмов в полости рта. Скорее, происходит замещение скоплений в соответствии с изменением условий. Процесс совместного изменения биопленки и окружающей среды называется экологической последовательностью (Alexander, 1971).

Различают два различных варианта изменения биопленки и окружающей среды. **Первичное «замещение»** происходит как процесс первоначального развития биологического скопления. У новорожденного слизистая оболочка рта быстро заселяется кожными бактериями. Появление зубов приводит к большим изменениям в составе микроорганизмов. У взрослого состав микрофлоры стабилизируется, а с потерей всех зубов опять резко изменяется.

Вторичное замещение — это процесс реставрации уже имеющегося скопления после его нарушения. Другими словами, это повторный рост биопленки после того, как зубная поверхность была очищена. Если условия среды полости рта остались без изменений, то и вторичное замещение приводит к восстановлению прежнего состава биопленки. Как указывают Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996), профессиональная чистка зубов «контролирует рост биопленки» и предупреждает заболевание. В течение 2 ч свободная от клеток пелликула (бесструктурная органическая пленка) может полностью покрыть свободный участок эмали путем избирательного осаждения различных компонентов слюны.

На ранней стадии реколонизации очищенной поверхности зуба происходит прилипание микроорганизмов к образовавшейся орга-

нической пелликуле. Структура биопленки в этот период характеризуется отсутствием патогенного потенциала, так как она включает, главным образом, аэробные скопления и не содержит пороговой дозы микроорганизмов, продуцирующих кариесогенные продукты обмена веществ. После созревания биопленки продукция клеток и вязкого вещества увеличивается (рис. 2—3), что ведет к преобладанию анаэробных процессов, при которых сахароза, вследствие гликолиза, превращается в органические кислоты (Steele et al., 1982). Таким образом, в кариесогенных (зрелых) биопленках фактически вся сахароза метаболизируется в кислоту, что приводит к длительному снижению pH до 5,0—5,5 и способствует локальной деминерализации эмали. Установлено, что разовое поступление сахарозы может вызвать снижение pH на период до 1 ч. Многократное употребление сахарозы способствует быстрому росту зубной биопленки.

Структура биопленки может в значительной степени изменять свой потенциал в зависимости от характера питания. Частое поступление сахарозы в полость рта обеспечивает рост *S. mutans* и его преобладание в структуре биопленки. Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996) указывают, что у лиц с активным кариесом бактерии *S. mutans* составляют от 22 до 40 % культивируемой флоры биопленки кариозных поражений.

Локализация патогенных биопленок разнообразна. В первую очередь, следует рассмотреть поверхность зуба. Механизм ее очистки путем десквамации

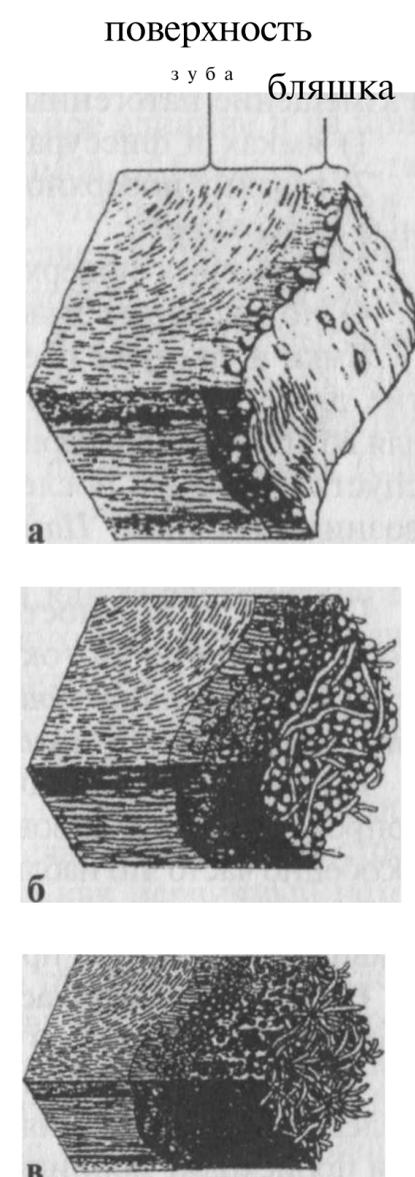


Рис. 2—3. Зубная биопленка гладкой поверхности зуба на различных этапах ее образования: а — через 30—60 мин после чистки; б — через 3 сут; в — через неделю. Виден значительный рост биопленки за счет размножения и фиксации на поверхности микроорганизмов.

отсутствует, как это наблюдается на слизистой оболочке рта. В силу этого поверхность зуба идеально подходит для фиксации бляшки. Размещение патогенных бляшек происходит на:

- 1) ямках и фиссурах;
- 2) гладких поверхностях эмали (пришеечная область, контактные поверхности;
- 3) корневых поверхностях;
- 4) поддесневых участках.

Ямки и фиссуры обеспечивают надежное механическое укрытие для микроорганизмов, что создает благоприятные условия для возникновения кариеса. Поданным Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996), спустя 6—14 мес после появления *S. mutans* в ямках и фиссурах возникает кариес. **Поэтому закрытие ямок и фиссур служит надежным методом его предупреждения.**

Гладкие поверхности эмали находятся в условиях затрудненного очищения потоком слюны в покое, а **поэтому важным условием предупреждения кариеса служит выполнение гигиенических мероприятий в полости рта.**

Корневые поверхности очищаются также недостаточно, что сопровождается образованием бляшек и возникновением кариеса. Особенно часто это наблюдается у пожилых людей. Уменьшение слюноотделения усиливает этот процесс. Кариес гладких поверхностей сравнительно быстро прогрессирует, часто протекает бессимптомно.

На **поддесневых участках** метаболиты, выделяемые из бляшки, легко проникают через эпителиальное покрытие десневой бороздки, вызывая воспалительную реакцию десны (Taubman et al., 1977). Вследствие расширения капилляров и повышения их проницаемости происходит проникновение плазмы крови в ткань и перемещение лейкоцитов в этот участок. Воспалительная реакция приводит к высвобождению в ткань десны глобулина, полиморфноядерных лейкоцитов, альбумина и гемина, что может обуславливать изменение структуры прилегающих бляшек и размножение *Vac. melaninogenicus*. В результате формируются патогенные бляшки, так как этот микроорганизм продуцирует ряд ферментов, способных разрушать эпителий десны. В этом случае гигиена полости рта также является экологическим детерминантом. Тщательная очистка зубов механическим путем разрушает бактериальную бляшку, которая в большей или меньшей степени выводится из полости рта при полоскании. Несмотря на это, на поверхности зуба сохраняются остатки зрелой бляшки, которые способствуют ее восстановлению (вторичное

замещение). Однако большинство из оставшихся микроорганизмов не способны восстановить бляшку в прежнем виде, что исключает возможность кислотообразования на ранних этапах ее формирования.

Гигиена полости рта может оказать важное влияние и на природу конечного скопления микроорганизмов (в бляшке). Установлено (Straffon, 1988, Dennison, 1988), что состав колоний в искусственных фиссурах *in vitro* определяется преобладанием микроорганизмов в слюне. *S. mutans* и *S. sanguinis* являются конкурирующими видами в полости рта, хотя для хозяина выгоднее накопление на зубах *S. sanguinis*, так как он менее кариесогенен, чем *S. mutans*. Тщательная гигиена полости рта, т.е. чистка, вследствие повреждения бляшки при ограниченном приеме сахарозы (сладостей) создает неблагоприятные условия для их роста.

Для развития микроорганизмов необходимы питательные вещества, поэтому они рассматриваются как экологические детерминанты. Природа и качество пищевого обеспечения значительно варьирует у различных микроорганизмов. Развитие одних может поддерживаться за счет тех веществ, которые для других будут служить лимитирующим фактором.

Наддесневые участки на зубах, хорошо обеспеченные кислородом, углеводами и постоянно омываемые слюной, заселены стрептококками, которые используют углеводы как первичный источник энергии. Напротив, поддесневые участки того же зуба имеют слабое кислородное насыщение, низкую обеспеченность углеводами и слюнными компонентами, а кровь и тканевая жидкость, попадающие в десневую щель, обеспечивают разнообразие белков и других сложных молекул в качестве питательных веществ. Поэтому анаэробные бактерии, использующие белок как первичный источник энергии, размещаются в поддесневом пространстве.

Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996) указывают, что *Vac. melaninogenicus*, являющийся безусловным анаэробом и зависящий от белков как источника энергии, прикрепляется к поддесневой бляшке только при создании анаэробной окружающей среды и возникновении кровотоковости десен. *Vac. melaninogenicus* продуцирует активные протеолитические ферменты, включая гиалуронидазы и коагелазу, что приводит к развитию заболеваний пародонта.

Интерпретируя представленные данные в свете клинических проявлений, следует сказать, что **если бляшка использует большое количество углеводов и продуцирует органические кислоты, то в месте ее прилегания к эмали возникает кариес. Если же продук-**

тами метаболизма будут токсины и протеолитические ферменты, развивается воспаление десны.

Кариесогенность зубной бляшки определяется ее зрелостью, т. е. созданием ее определенной толщины и анаэробных условий. Обуславливается это, с одной стороны, интенсивным размножением *S. mutans*, с другой — обильным поступлением сахарозы, что создает благоприятные условия для выработки стрептококками большого количества межклеточных полисахаридов, которые ограничивают диффузию кислорода. **Сочетание ограниченной диффузии и большой метаболической (ферментативной) активности в бляшке приводит к созданию анаэробной среды, характеризующейся резко выраженной кислой реакцией. Таким образом, на поверхности эмали возникает локальное снижение рН в течение длительного времени, что приводит к ее деминерализации.**

Скорость прогрессирования кариозных поражений зависит от их локализации и условий в полости рта. Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996) указывают, что на гладкой поверхности зуба от момента первого кариозного проявления (стадия пятна) до возникновения полости проходит 18—24 мес. В фиссурах и слепых ямках жевательной поверхности поражения возникают в более короткий срок. Частое употребление сладкого и плохая гигиена полости рта могут привести к проявлению первых клинических признаков кариеса уже через 4—8 нед.

Гистопатология эмали и дентина

Начальное поражение гладкой поверхности эмали. Самым ранним клиническим признаком поражения гладкой поверхности эмали служит белое пятно, которое выявляется после высушивания поверхности зуба. Потеря прозрачности обусловлена увеличением пористости эмали в результате ее деминерализации. **Белое кариозное пятно** может быть единственным клиническим проявлением кариеса и характеризуется изменением цвета эмали, которое при смачивании слюной, как правило, исчезает или уменьшается. Зондирование и воздействие раздражителей (механических, химических и температурных) также не выявляют других признаков изменения эмали. В более поздней стадии может отмечаться **шероховатость** при зондировании очага поражения, а в некоторых случаях зонд или экскаватор может повреждать поверхностный слой. На этом этапе развития кариозный процесс

Рис. 2—4. Пятно эмали в поляризованном свете: 1 — прозрачная зона; 2 — темная зона; 3 — тело поражения; 4 — поверхностная зона.

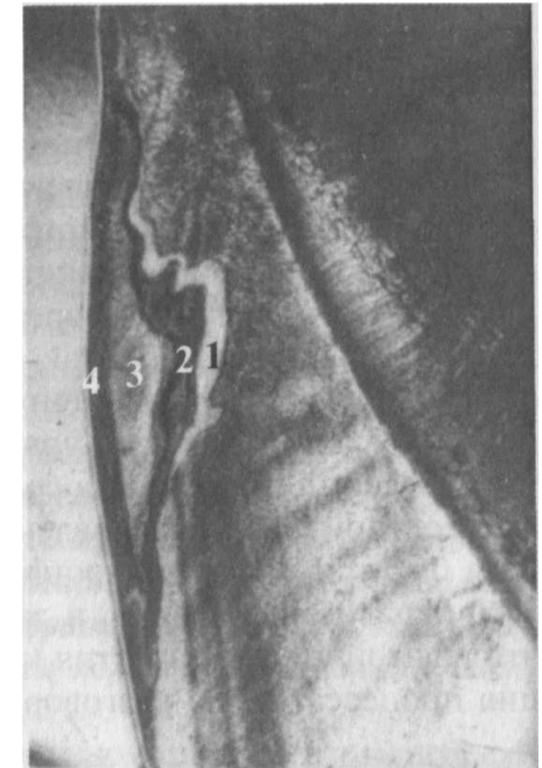
имеет отчетливое гистологическое проявление, хотя на рентгенограмме эти проявления установить не всегда возможно.

Следует отметить, что детальное описание изменений в эмали на ранней стадии кариозного поражения (пятна) стало возможным благодаря получению модели искусственного поражения (искусственного кариеса). Морфологически в поляризованном свете различают четыре зоны: 1 — прозрачная, 2 — темная, 3 — тело поражения, 4 — поверхностная (рис. 2—4).

Первая зона — прозрачная. Это самая глубокая зона, которая располагается на границе с нормальной эмалью. Свое название она получила вследствие ее способности после пропитывания (заполнения) этого слоя раствором гидрохинона, имеющего такой же индекс преломления, как и эмаль, и рассмотрении ее в поляризованном свете, "терять" свою структуру. При этом установлено, что объем микропространств в прозрачной зоне в 10 раз больше, чем в нормальной эмали. Поры образуются в результате выделения кислоторастворимого карбоната из кристаллической решетки апатита.

Вторая зона — темная. Она располагается на границе с прозрачной и **неспособна пропускать поляризованный свет. Ее структура характеризуется наличием мельчайших пор. Объем микропространств составляет 2—4 %.** С учетом динамики кариозного процесса, включающей механизмы де- и реминерализации, некоторые авторы (Darling et al., 1956) рассматривают темную зону как результат преобладания реминерализации над имевшей место ранее деминерализацией. Иначе говоря, размер темной зоны, вероятно, может указывать на величину участка, подвергшегося деминерализации.

Третья зона — тело поражения. Эта самая большая зона в очаге деминерализации и характеризуется увеличением микропрост-



ранств до 25 %. На теле поражения хорошо заметны линии Ретциуса, указывающие на участки первичной деминерализации. Электронная и сканирующая микроскопия выявила наличие микроорганизмов в теле поражения кариозного очага.

Четвертая зона — поверхностная. Она выглядит наименее поврежденной из всех рассмотренных и имеет наименьший объем (менее 5 %) микропространств. Ранее предполагали, что поверхностная зона длительное время сохраняется вследствие определенной резистентности, так как содержит большее количество фтора и других микроэлементов. В настоящее время считают, что поверхностная зона имеет повышенную минерализацию в результате постоянного контакта со слюной. Важность сохранения поверхностной зоны обусловлена тем, что она является естественным барьером на пути проникновения микроорганизмов в очаг деминерализации эмали, а затем и дентина. Следует отметить, что на этой стадии развития кариеса может наступить стабилизация процесса, о чем разговор пойдет ниже.

Изменение в дентине

Дентин по химическому составу и структуре значительно отличается от эмали. Отличие выражается в меньшем содержании минеральных компонентов, а также наличии дентинных трубочек, в которых находятся отростки одонтобластов. Дентинные трубочки обеспечивают циркуляцию жидкости, что служит необходимым условием обменных процессов.

Каждый одонтобласт, являющийся клеткой пульпы, заканчивается в наружном слое дентина (дентиноэмалевом соединении). Тесное взаимодействие между одонтобластами пульпы и дентином указывает на необходимость рассматривать комплекс пульпа—дентин как единое функциональное образование.

Патологическая гистология дентина позволяет разграничить две стадии его поражения: первая — при отсутствии видимой кариозной полости и вторая — когда имеется видимое повреждение эмали и дентина. Наличие в дентине микроскопических трубочек способствует свободному проникновению кислот в более глубокие слои, что сопровождается быстрой деминерализацией дентина. Поэтому даже при незначительном повреждении эмали в дентине возникает участок деминерализации V-образной формы с широким основанием у дентиноэмалевого соединения и верхушкой, направленной к пульпе зуба.

Как правило, клинически этот этап протекает бессимптомно. Однако в некоторых случаях, даже на ранних стадиях кариеса, может возникать боль, что объясняется смещением жидкости в дентинных канальцах. Проникновение микроорганизмов в более глубокие слои дентина, а как следствие этого попадание токсинов в пульпу, приводит к ее воспалению. Р. Ford (1997) считает, что первичное воспаление пульпы клинически проявляется кратковременными болями (до 10 с). Быстропроходящий болезненный импульс в ответ на холод свидетельствует чаще об обратимом пульпите, или гиперемии пульпы*. **Обратимый пульпит, как указывает само название — это ограниченное воспаление пульпы, которое может приостановиться после пломбирования полости. Дальнейшее прогрессирование процесса приводит к тому, что при воздействии температурного раздражителя возникают продолжительные боли, что предполагает необратимый пульпит. При этом маловероятно, что состояние пульпы нормализуется после пломбирования кариозной полости.**

Комплекс пульпа—дентин может по-разному реагировать на повреждение (разрушение) тканей зуба при кариозном процессе. В зависимости от характера воздействия, различают три вида реакции.

1. Медленно прогрессирующее воспаление в ответ на длительное воздействие низкой концентрации кислоты.
2. Реакция на воздействие кариесогенных факторов средней силы.
3. Быстро развивающаяся реакция пульпы на кариесогенные факторы.

При кариесе, обусловленном воздействием кислоты низкой концентрации, наблюдается проявление защитных механизмов пульпы в виде отложения кристаллов минеральных компонентов как в просвете дентинных трубочек, так и межтубулярном дентине. Рентгенологически и под микроскопом это выглядит как зона пониженной проницаемости перед инфицированным дентином. Эта область характеризуется увеличенным содержанием минеральных компонентов и называется **зоной склерозированного дентина**. Склерозированный дентин обычно блестящий, имеет темный цвет, плотный при зондировании, в отличие от деминерализованного дентина. Склерозированный дентин является как бы «зоной защиты» на пути медленно протекающей деминерализации.

* В классификации, принятой в нашей стране, соответствует глубокому кариесу.

Наряду с отложением минеральных компонентов в межпризмный дентин происходит минерализация дентинных трубочек, которая завершается полным закрытием их просвета. Подобные участки получили название **зоны прозрачного дентина**.

Второй тип реакции, при **воздействии кариесогенных раздражителей средней силы** приводит к микробной инвазии дентина. Наличие кислот, микроорганизмов, токсинов и ферментов в дентинных канальцах вызывает дегенерацию и некроз отростков одонтобластов, а местами и самих клеток. Группа пустых трубочек, выявляемых под микроскопом, получила название «мертвых трактов». Появление микроорганизмов и их токсинов в дентинных канальцах приводит к отложению **заместительного дентина** в полости зуба, в соответствии с зоной кариозного поражения. Формирование заместительного дентина также служит проявлением защитного механизма пульпы, предохраняя ее от проникновения микроорганизмов и их токсинов. Структура заместительного дентина может варьировать от хорошо организованной, с четкой ориентацией волокон и дентинных канальцев, до (реже) беструбчатого дентина, что обусловлено силой раздражителя. Наличие сильных раздражителей может привести к формированию внутрипульпарного дентина, получившего название **иррегулярного дентина**.

Третий вид реакции, при **воздействии сильно выраженных кариесогенных факторов**, подавляет защитные механизмы пульпы, что приводит к быстрому ее инфицированию, возникновению абсцесса с последующим частичным или полным некрозом.

Касаясь этапов развития кариозного процесса, различают стадии **деминерализации дентина, дегенерации и растворения его органической матрицы**, что приводит к нарушению структурной целостности дентина. При этом микроскопически различают пять зон, которые особенно четко проявляются при медленно прогрессирующем процессе (рис. 2—5).

1 зона — **нормальный дентин**, для него характерна неизменная структура с дентинными канальцами и отростками одонтобластов.

2 зона — **полупрозрачный дентин**. Полупрозрачный слой является зоной деминерализации межтубулярного дентина с первыми признаками отложения минеральных компонентов внутри трубочек. Бактерии в дентинных канальцах отсутствуют.

3 зона — **прозрачный дентин**. Это зона кариозного дентина, который частично размягчен, а его деминерализация продолжается. Однако наличие неповрежденных коллагеновых волокон создает

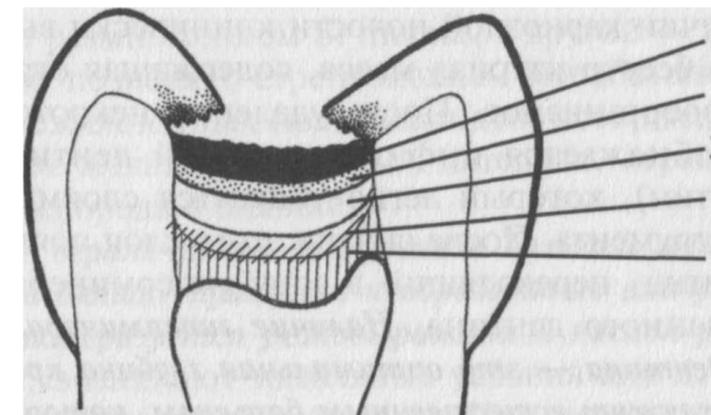


Рис. 2—5. Зоны поражения кариесом дентина: 1 — нормальный дентин; 2 — полупрозрачный; 3 — прозрачный; 4 — мутный; 5 — инфицированный.

предпосылки для реминерализации при благоприятных условиях.

4 зона — **мутный дентин**. Это зона бактериальной инвазии. Она характеризуется наличием расширенных дентинных канальцев, наполненных бактериями. Коллагеновые волокна дентина подвергаются ферментативному воздействию и не способны приобрести нормальное состояние. В этой зоне не может происходить реминерализации, и она всегда подлежит удалению.

5 зона — **инфицированный дентин**. В зоне отсутствуют нормальные структуры минерального компонента и коллагена. Полное удаление инфицированного дентина необходимо как для успешного проведения реставрации, так и с целью предотвращения распространения инфекции в подлежащие ткани.

Некоторые авторы не обращают внимания на отдельные детали и выделяют 3 зоны: зону заместительного дентина и изменений в пульпе, зону прозрачного и нормального дентина, зону распада и деминерализации.

Дальнейшее разрушение тканей зуба на месте первичного поражения происходит примерно по следующей схеме. Деминерализация эмали приводит к разрушению поверхностного слоя, который закрывает подповерхностную деминерализацию, в результате чего образуется кариозная полость. В этой полости происходит интенсивное образование зубной бляшки и создаются благоприятные условия для кислотообразования, что ускоряет прогрессирование очага поражения. Следствием этого служит «латеральное» распространение полости на уровне дентиноэмалевого соединения.

При наличии кариозной полости клинически выявляется некротическая бесструктурная масса, содержащая огромное количество микроорганизмов. После удаления некротизированного материала обнажается инфицированный дентин (4 зона — мутный дентин), который легко убирается слоями с помощью ручного инструмента. После снятия этого слоя появляется более твердый дентин, переходящий в зону гиперминерализованного склерозированного дентина. **Наличие гиперминерализованного (твердого) дентина — это оптимальная глубина препарирования, так как он служит естественным барьером, который блокирует проникновение бактерий и кислот.**

Т. Ф. Lundeen с соавт. (1996) указывают на целесообразность разграничения инфицированного и пораженного дентина. Пораженный дентин — это деминерализованный, но еще незаселенный бактериями дентин, что соответствует 2-й и 3-й зонам. Инфицированный дентин (4-я и 5-я зона) деминерализован и заполнен микроорганизмами.

Патогенез кариеса. Первичное клиническое проявление кариеса выявляется в виде деминерализации и растворения эмали. Это становится возможным в результате локального падения рН ниже 5,5 на поверхности эмали в зубной бляшке. Причиной указанных изменений служат метаболические процессы в бляшке, представляющей скопление *S. mutaus* и *Lactobacillus*. При этом решающее значение в развитии бляшки принадлежит поступлению углеводов, которые активируют ферментативные процессы, в результате чего образуются органические кислоты, преимущественно молочная. Эпизодическое попадание раствора сахарозы на кариесогенную бляшку сопровождается кратковременным снижением рН, которого недостаточно, чтобы вызвать значительные изменения в минеральном составе эмали. Подповерхностная деминерализация с клиническим проявлением в виде белого пятна наступает при длительном сохранении рН 5,5 и ниже, что характерно при частом употреблении углеводов. При интенсивной деминерализации процесс становится необратимым и возникает кариозная полость. Морфологически этот этап характеризуется преобладанием деминерализации над реминерализацией.

Бляшка не всегда является кариесогенной, т.е. способной вырабатывать достаточное количество органических кислот для создания критического уровня рН (5,5 и ниже) на поверхности эмали. Кариесогенность обуславливается, с одной стороны,

интенсивным размножением *S. mutaus*, с другой — насыщением сахарозой, что позволяет стрептококкам вырабатывать большое количество межклеточных полисахаридов, которые, в свою очередь, образуют желатиноподобный материал, ограничивающий диффузию кислорода в бляшке.

Сочетание ограниченной диффузии и большой метаболической активности в бляшке приводит к образованию анаэробной среды, которая характеризуется резко выраженной кислой реакцией. Таким образом, возникают идеальные условия для деминерализации эмали, прилегающей к бляшке. При частом употреблении углеводов и отсутствии навыков ухода за полостью рта нарушению целостности эмали зуба способствует усиленное образование бляшек, что и приводит к быстрому разрушению вначале эмали, а затем и дентина.

Классификация кариеса зубов

В нашей стране в течение ряда лет утвердилась следующая классификация:

- начальный кариес — стадия пятна;
- поверхностный кариес;
- средний кариес;
- глубокий кариес.

Международная классификация болезней предлагает другое деление:

- **кариес эмали, включая белое пятно;**
- **кариес дентина;**
- **кариес цемента;**
- **приостановившийся кариес зубов.**

К достоинствам этой классификации относится возможность

- 1) исключить из начального кариеса стадию пигментированного пятна, которое по своей сути является средним кариесом;
- 2) ввести рубрику приостановившегося кариеса зубов;
- 3) выделить кариес цемента, который имеет особенности препарирования и пломбирования.

Несмотря на кажущееся различие, эти классификации имеют много общего. Кариес эмали, по ВОЗ, соответствует двум первым рубрикам (стадия пятна, поверхностный кариес) классификации, применяемой в нашей стране. Выделение среднего и

глубокого кариеса в нашей классификации, в отличие от кариеса дентина, обусловлено различием в лечении — применением лечебной прокладки при лечении глубокого кариеса. **Наряду с этим следует признать серьезным довод в пользу выделения кариеса цемента (корня) у так как препарирование и пломбирование указанных полостей имеет свои особенности.**

Необходимо отметить, что членство нашей страны в ВОЗ и необходимость создания федеральных стандартов лечения, что предусматривается фондом ОМС, диктует необходимость придерживаться международных общепринятых классификаций.

Некоторые авторы выделяют острую и хроническую формы кариозного процесса. Такое деление неправомерно, так как даже при интенсивно протекающем кариозном процессе с момента деминерализации и до момента образования полости проходит не менее 3—6 мес, что не укладывается в рамки развития острого воспалительного процесса, принятого в медицине. Наряду с этим нельзя не отметить различную интенсивность течения кариозного процесса. В ряде случаев наблюдается возникновение очага деминерализации (белого пятна), а затем и разрушения эмали в течение 1—2 мес. В таких случаях правильнее говорить о быстро текущей деминерализации или медленно или быстро текущем кариозном процессе.

Стадия пятна (очаговая, кариозная деминерализация) протекает бессимптомно. Единственным клиническим проявлением служит образование белого пятна — участка эмали, характеризующегося нарушением нормального цвета, что хорошо видно при высушивании зуба. Поверхность пятна гладкая, окрашивается 0,5—2 % раствором метиленового синего, что указывает на повышенную проницаемость структуры. Увеличение микропространств в очаге деминерализации, о чем говорилось выше, приводит к возникновению дефекта. Вследствие реминерализации и отложения пигмента может образовываться пигментированное кариозное пятно (от светло-коричневого до черного), которое иногда занимает значительную часть поверхности зуба. Клинические наблюдения показывают, что **темное кариозное пятно может превращаться в кариозную полость в течение длительного времени**, хотя при препарировании обнаруживаются изменения не только в эмали, но и в дентине. Г. Н. Пахомов (1982) считает, что при кариозном пятне, занимающем не менее 1/4 поверхности зуба, необходимо производить препарирование и пломбирование.

Белые или пигментированные (желтовато-коричневые) пятна при кариесе следует дифференцировать с гипоплазией, которая возникает

вследствие поражения амелобластов в период образования эмали. Различают системную и местную гипоплазию. Системная гипоплазия характеризуется поражением всех зубов и возникает при длительном заболевании желудочно-кишечного тракта, инфекционных болезнях, нарушениях обмена веществ, гормональных расстройствах, приеме лекарственных веществ, избыточном поступлении фтора в организм (флюороз). При флюорозе пятна на эмали множественные и располагаются на любом участке коронки, в отличие от одиночных пятен при кариесе, которые локализуются в местах образования зубной бляшки (пришеечная область, контактные поверхности) и окрашиваются 2 % раствором метиленового синего. При флюорозе степень изменения тканей зуба находится в прямой зависимости от количества поступающего в организм фтора. Во временных зубах проявление гипоплазии выражено значительно слабее, так как поступление фтора в организм плода контролируется плацентой.

Системная гипоплазия другого происхождения характеризуется участками измененного цвета или истонченной эмали, которые располагаются на одном уровне на одноименных зубах.

Поверхностный кариес может протекать бессимптомно, иногда возможны кратковременные болевые ощущения от воздействия химических раздражителей, чаще кислого, сладкого, а иногда и от температурных. Это наблюдается при локализации дефекта у шейки зуба — участке с наиболее тонким слоем эмали. При осмотре определяется шероховатость эмали, выявляемая зондированием.

Поверхностный кариес дифференцируют с гипоплазией эмали, эрозией твердых тканей. Для гипоплазии характерны симметричность поражения, локализация на нетипичных для кариеса поверхностях.

Эрозия твердых тканей выглядит как углубление чашеобразной формы с блестящим гладким дном. Начальные изменения эрозии могут проявляться только кратковременными болевыми ощущениями от раздражителей. В поздней стадии выявляется убыль твердых тканей, вначале эмали, а затем и дентина. Вовлечение в процесс дентина и его пигментация пищевыми продуктами делают участок поражения видимым. Возникновение эрозии твердых тканей связывают с непосредственным воздействием кислот при частом употреблении фруктовых соков, напитков. К эрозии может приводить также вдыхание паров кислот на промышленных предприятиях. Характерно, что данный вид патологии не наблюдается у резцов нижней челюсти, что объясняют обильным омытием этих зубов слюной.

Эрозия часто сопровождается повышенной чувствительностью (иногда резко выраженной) к механическим, химическим и температурным раздражителям.

Клиновидный дефект локализуется исключительно у шейки зуба, имеет плотные стенки и характерную форму дефекта. Обычно протекает бессимптомно. Причиной его возникновения считают механическое воздействие (горизонтальные движения зубной щетки могут быть примером чрезмерных механических нагрузок в области шейки зуба).

Кариес дентина {средний кариес} часто протекает бессимптомно. Могут возникать кратковременные боли от воздействия механических, химических и температурных раздражителей. При осмотре обнаруживается неглубокая кариозная полость, заполненная размягченным и пигментированным дентином. Препарирование кариозной полости слабо чувствительно. Пульпа зуба реагирует на ток 2—6 мкА.

При этом вместо приборов с использованием переменного тока (прибор ЭОМ-3 и ДЦ-2М) все более широкое применение получают "электрические тестеры состояния пульпы", использующие постоянный ток от батареи.

Тестер состояния пульпы "Digitest" (рис. 2-6) обычно имеет однополярный электрод, который помещается на обследуемый зуб. Цепь замыкается на пациента, который находится в контакте с заземляющим электродом или с рукояткой пульпового тестера. Обследуемый зуб до приложения электрода должен быть изолирован и высушен, а затем покрыт токопроводящим веществом, например зубной пастой или гелем. Сила тока либо регулируется оператором, либо возрастает автоматически через определенный промежуток времени. (Подробности в инструкции изготовителя.) Когда у пациента возникает чувствительность в зубе в ответ на прохождение тока, он с помощью прерывателя разрывает электрическую цепь, автоматически фиксируя минимальное показание прибора.

Кариес дентина дифференцируют от клиновидного дефекта, эрозии твердых тканей и хронического периодонтита. От глубокого кариеса эту форму поражения можно отличить на основании жалоб пациента и данных обычного осмотра.

Отличие кариеса дентина от хронического периодонтита заключается в том, что препарирование полости при кариесе болезненно, а при периодонтите реакция на препарирование (при отсутствии анестезии) не выявляется. Иначе говоря, при подозрении на



Рис. 2-6. Портативные тестеры жизненности пульпы фирмы "Паркелл": ручной (Cente Pulse) и автоматический (Digitest).

некроз пульпы препарирование начинают без анестезии. Безболезненное вскрытие полости подтверждает диагноз. Если пульпа жизнеспособна, то при препарировании возникает чувствительность. Кроме того, при кариесе дентина пульпа реагирует на ток 2—6 мкА, а при некрозе пульпы — на 100 мкА и более. Рентгенологически при периодонтите выявляются деструктивные изменения костной ткани.

Иногда пациент указывает на быстро проходящие боли от всех видов раздражителей и давность их появления. При осмотре выявляется глубокая кариозная полость и болезненность при зондировании дна полости и стенок. Пульпа зуба реагирует на ток 2—6 мкА, но порог возбудимости может быть сниженным до 10—12 мкА. Такое состояние, раньше классифицируемое как **глубокий кариес**, необходимо дифференцировать от воспаления пульпы. Диагностическими критериями могут быть длительность болей от раздражителей, возникновение самопроизвольных и ночных болей. Снижение реакции пульпы (20—30 мкА) указывает на ее воспаление. С целью дифференциальной диагностики после препарирования полости проводится временное пломбирование без лечебной прокладки на срок до 12—15 дней.

Кариес цемента встречается чаще всего у пациентов старше 60 лет и характеризуется поражением цемента или дентина в пришеечной области. Его возникновение связано с частым употреблением углеводов и плохой гигиеной полости рта в пожилом возрасте при наличии участков обнажения поверхности корня. Последнее объясняется возрастной атрофией межзубных перегородок и заболеванием пародонта. При этом важное значение имеет

также уменьшенная секреция слюны, которая вызывается гормональными изменениями, приемом лекарственных препаратов и т. д. Особенно интенсивно развивается кариес корня у лиц, подвергшихся лучевой терапии в области головы и шеи. Возникающая при этом ксеростомия приводит к выраженным изменениям слизистой оболочки рта и быстрому возникновению кариеса на значительной поверхности обнаженного дентина (Сегень, 1973).

Приостановившийся кариес зубов. В настоящее время ни у кого не возникает сомнения, что начальное проявление кариеса сопровождается деминерализацией. Также бесспорно и то, что клиническим проявлением начального кариеса служит белое пятно. Многочисленными исследованиями установлено, что возможны два пути трансформации белого пятна: первый — образование кариозной полости в виде дефекта эмали (поверхностный кариес), а затем кариеса дентина; второй путь — процесс реминерализации белого пятна и стабилизации процесса.

Приостановившийся кариес не сопровождается какими-либо ощущениями (протекает бессимптомно), а при осмотре обнаруживается пигментированное пятно от светло-коричневого до черного цвета. Исследования в поляризованном свете выявляют значительные изменения в очаге поражения при мало выраженных изменениях наружного слоя. Г. Н. Пахомов (1982), изучавший структурно-динамические изменения эмали в очаге деминерализации, считает, что **при белом пятне невозможно восстановление структуры эмали самопроизвольно или в процессе проведения реминерализующей терапии.** При пигментированном пятне, особенно темном, реминерализующая терапия не обеспечивает восстановления структуры эмали. На этом основании автор считает, что при наличии очага деминерализации — пигментированного пятна до 4 мм² — возможно динамическое наблюдение. Если же площадь поражения занимает 4 мм² и более, особенно при обширных поражениях, необходимы препарирование и пломбирование.

На пигментированные пятна следует обращать внимание при препарировании полостей II класса. **Если на контактной поверхности соседнего зуба имеется пигментированное пятно значительных размеров, то необходимо его препарирование и пломбирование.** Такой подход обусловлен тем, что при создании межзубного промежутка могут возникнуть неблагоприятные условия, в результате которых пигментированное пятно быстро превратится в кариозную полость.

Глава 3

Лечение кариеса

Принято считать, что при кариесе зубов лечение состоит в препарировании полости с последующим пломбированием. Именно такой подход является общепризнанным и применяется практически повсеместно. Однако если исходить из современного представления о причине возникновения кариеса как следствия воздействия органических кислот, продуцируемых бактериями зубного налета, то наши усилия должны быть направлены также на причину его возникновения — микроорганизмы. Важным условием, провоцирующим развитие кариеса, является характер питания. **Обильное и, что очень важно, частое употребление легко ферментируемых углеводов (моно- и дисахаридов) обуславливают возникновение зубной бляшки, а следовательно, вначале подповерхностной деминерализации, а затем и кариозной полости.**

К этиологическим факторам кариеса относится также и недостаток фтора — дополнительное его введение в организм снижает поражаемость зубов кариесом. Уменьшение слюноотделения также может способствовать возникновению кариеса.

Таким образом, лечение при кариесе должно быть направлено не только на восстановление анатомической формы коронки зуба, но и обеспечивать внедрение системного подхода включающего:

- препарирование тканей зуба и пломбирование кариозной полости;
- реминерализующую терапию;
- герметизирующую терапию;
- тщательный гигиенический уход за полостью рта;
- соблюдение режима питания, исключая частое потребление сладостей;
- применение фторсодержащих препаратов.

Вот основной комплекс мероприятий, который должен проводиться при лечении кариеса.

Значительная часть из представленного перечня (гигиена полости рта, режим питания) должна осуществляться пациентом. Однако большинство пациентов не «участвуют» в лечении либо по причине неосведомленности, либо из-за того, что не убеждены в важности выполнения рекомендаций. Но главная проблема в том, что лечащий врач также часто не обращает внимания на гигиеническое состояние полости рта, он сам не убежден в важности этого. Беседа на эту тему если и проводится, то носит формальный характер. Доказательством тому служит факт, что, по меньшей мере, 85 % врачей не записывают индекс гигиены в истории болезни и еще большая часть не обучают пациента гигиеническим мероприятиям (с окрашиванием зубов) при его обращении по поводу кариеса зубов. Чаще гигиеническое состояние полости рта (ИГ — индекс гигиены) отмечается при заболевании пародонта. Но и при этом ему не придают должного значения.

В настоящее время можно давать более конкретные рекомендации по режиму питания. Трудность состоит в том, что реализует эти рекомендации сам пациент, который легко может их нарушать в зависимости от желания. Важно, и в этом следует убедить пациента, чтобы в промежутках между основными приемами пищи не употреблялись продукты с высоким содержанием сахара. Имеются бесспорные доказательства, что *с повышением количества потребления сахара и продолжительности его пребывания в полости рта поражаемость кариесом значительно повышается.*

Выше указывалось, что постоянство состава эмали обеспечивается динамическим равновесием между процессами де- и реминерализации. При нарушении этого равновесия будет преобладать либо реминерализация, что происходит при созревании (минерализации) эмали, либо деминерализация, в результате которой возникает кариозный процесс.

Проводя фторотерапию, можно добиться смещения баланса в сторону реминерализации. Фтор повышает кислотную резистентность эмали, что очень важно при наличии кариозных поражений. Ранее предполагалось, что для противокариозного дефекта необходимо вводить в эмаль большие дозы фтора. В настоящее время установлено, что *эффективное противокариозное действие фтора проявляется при низких его концентрациях в растворах для аппликации или зубной пасте.* Важно проводить эти мероприятия систематически и сочетать их с тщательным уходом за полостью рта.

Диагностика кариеса и профилактическое лечение

Диагностика кариеса, кроме выявления характера изменений в тканях зуба, должна включать *определение степени риска его возникновения.* Диагноз кариеса и лечение традиционно ограничиваются выявлением кариозной полости с последующим препарированием и пломбированием. При этом, как правило, не учитывается, что образование кариозной полости — лишь следствие действия кариесогенных факторов в течение длительного времени. Однако воздействия на эти факторы не оказываются. Из этого следует, что проводимое в настоящее время лечение является симптоматичным, так как не устраняет этиологический фактор. Для исправления такой порочной ситуации врач после выявления кариозной полости должен определить *активность кариозного процесса*, так как этот показатель определяет тактику проводимого лечения. *При наличии одиночных поражений зуба, локализирующихся в области фиссур, лечение должно сводиться к их пломбированию.* При наличии множественных кариозных поражений и, особенно, при кариозном поражении гладких поверхностей зуба кроме пломбирования должно проводиться профилактическое лечение, которое позволит снизить возможность появления новых очагов кариеса.

К сожалению, не существует метода совершенно точного предсказания развития кариозного процесса. Однако *степень риска определяется исходя из следующих показателей: количества кариозных полостей (прирост интенсивности кариеса за 3—6 мес), гигиенического контроля за полостью рта, характера питания (прием углеводов) и слюноотделения.* При этом необходимо принимать во внимание возраст (детство, юность, старость), *содержание фтора в питьевой воде*, общее состояние здоровья. Учет указанных факторов позволяет составить представление о риске возникновения кариеса, что необходимо для определения характера вмешательства.

Критериями «высокого риска» кариеса служат: два или больше кариозных поражения, большое количество пломб, частое употребление сладостей, низкое слюноотделение.

Ямки и фиссуры. Кариозное поражение в указанных анатомических образованиях иногда трудно отличить от нормального состояния. Единственным методом выявления кариеса фиссур считался зондирование. "Задержка" острого зонда в фиссуре служит

одним из признаков, который позволяет диагностировать кариес. Однако имеются указания, что при зондировании можно повредить деминерализованные ткани. С другой стороны, в глубоких фиссурах зонд может задерживаться в неповрежденных тканях, что указывает на ограниченную возможность метода зондирования. Для выявления кариеса фиссур кроме зондирования производят: осмотр зуба, трансиллюминацию (просвечивание), оценку состояния полости рта (наличие пломб и кариозных зубов) и рентгенографию с использованием прикусных устройств.

В результате обследования могут быть выявлены **здоровые фиссуры, пигментированные, пигментированные очагом деминерализации и пигментированные с кариозной полостью**. Наличие очага деминерализации, как правило, клинически не проявляется, однако иногда может возникать болезненность от приема кислого, сладкого, попадания пищи.

При наличии полости в ямке или фиссуре производят препарирование с последующим пломбированием. В некоторых случаях даже при незначительном поражении эмали полость в dentine может достигать значительных размеров. **В тех случаях, когда отсутствуют все клинические признаки кариозного поражения, а имеется только «задержка зонда» в фиссуре, показано профилактическое лечение, что выражается в раскрытии фиссуры с последующим пломбированием.** К профилактическим мерам следует отнести также закрытие фиссур силантами, усиление гигиены полости рта с использованием фторсодержащих паст.

Гладкие поверхности. Хорошо доступны для осмотра щечная и язычная поверхности. Начальное их поражение характеризуется появлением участков непрозрачной эмали (белого пятна, которое проявляется при высушивании) с видимо неповрежденной поверхностью, хотя они могут быть повреждены зондом или экскаватором. В дальнейшем на этих участках возникает поверхностный дефект эмали, что проявляется в виде шероховатости при зондировании.

Если на этапе пятна лечение сводится к реминерализующей терапии с полным комплексом профилактических мер, то при появлении полости в пределах эмали показано пломбирование (реставрация). В отдельных случаях лечение может сводиться к шлифовыванию поверхности повреждения шлифовальными борами и проведению реминерализующей терапии: аппликациям растворами препаратов кальция и фтора при обязательном контроле за состоянием участка повреждения.



Рис. 3—1. Кариозная полость под краем искусственной коронки на медиальной поверхности первого верхнего премоляра (а). Большое кариозное разрушение под пломбой первого моляра нижней челюсти. В корневых каналах серебряные штифты (б).

Начальные поражения эмали на контактных поверхностях премоляров и моляров (II класс), которые труднодоступны для визуального обследования, практически не выявляются. Применение рентгенологического обследования для этой цели также малоэффективно, так как процесс деминерализации эмали выражен слабо и локализуется на ограниченном участке.

Рентгенологически кариозное поражение выявляется при выраженной деминерализации (кариесе dentina) и проявляется на рентгенограмме в виде очага затемнения. Из этого следует, что отсутствие изменений на рентгенограмме не исключает кариеса эмали. Рентгенологическое исследование служит эффективным, а иногда и единственным объективным методом, позволяющим выявить полость на контактной поверхности, деминерализацию рядом с пломбой, на границе с краем коронки или под коронкой (рис. 3—1).

Следует отметить, что в большинстве случаев или очень часто начальное поражение на контактной поверхности в виде белого пятна стабилизируется, превращаясь в пигментированное пятно. Особенно хорошо это видно после удаления стоящего рядом зуба. Наличие пигментированного пятна небольшого размера на контактной поверхности не всегда требует срочного оперативного вмешательства. Однако при пигментации эмали, занимающей значительную часть контактной поверхности, показано иссечение данного участка с последующим пломбированием.

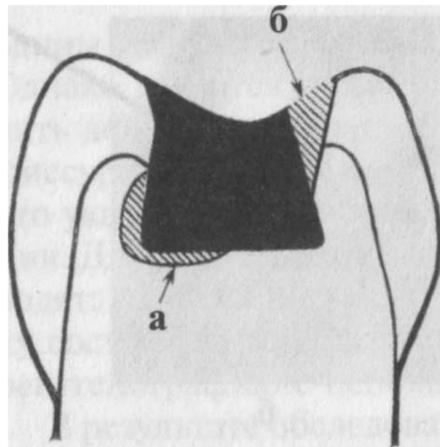


Рис. 3—2. Рецидивирующий кариес (а) и вторичный кариес (б).

Появление мелового участка эмали в области перехода жевательной поверхности в контактную, или перехода контактной в щечную или язычную поверхности может быть проявлением кариозной полости на контактной поверхности. Такие участки поражения выявляются при визуальном осмотре или рентгенологическом обследовании, хотя клинически могут не проявляться. Быстропроходящая боль, возникающая при воздействии струи воздуха на контактную поверхность, указывает на наличие полости в пределах дентина.

В завершение необходимо отметить, что из-за невнимательного осмотра кариозные поражения контактных поверхностей премоляров и моляров нередко выявляются с опозданием, следствием чего являются значительное разрушение тканей зуба или возникновение осложнений кариеса — пульпита или периодонтита.

Несколько слов о термине «рецидивирующий» и «вторичный кариес», которые применяются без должного обоснования. Понятие **рецидивирующий кариес** подразумевает процесс, возникающий там, где он отмечался раньше и подвергался лечению, т. е. под пломбой. Клинически он проявляется в виде измененной по цвету эмали рядом с пломбой (рис. 3—2).

Под **вторичным кариесом** следует понимать возникновение кариозного процесса на неповрежденной эмали, ранее не подвергавшейся лечению, например на неповрежденной эмали рядом с пломбой (см. рис. 3—2). Чаще всего мы имеем дело с вторичным кариесом. Наряду с этим следует помнить, что рядом с пломбой может быть и рецидивирующий кариес, когда в процессе препарирования не были полностью удалены поврежденные ткани. Такое явление часто наблюдается при фиссурном кариесе, когда измененные ткани в глубине фиссуры не были иссечены в процессе препарирования. Рецидив кариеса часто наблюдается при пломбировании полостей II класса, когда измененный дентин не удален в глубине полости на контактной поверхности.

Принципы и техника препарирования твердых тканей зуба

За последние десятилетия в кариесологии достигнуты значительные успехи: установлены причина возникновения и механизм развития кариозного процесса, что создало серьезные предпосылки для действенной профилактики этого вида патологии. Однако несмотря на это, кариес остается распространенным, а пломбирование служит основным методом лечения.

При препарировании твердых тканей зуба обычно руководствуются классификацией Блека, согласно которой кариозные полости подразделяются на 5 классов.

Классификация кариозных полостей по Блеку

Класс I — полости в области фиссур и естественных углублений (малых и больших коренных зубов, резцов).

Класс II — полости, расположенные на контактных поверхностях малых и больших коренных зубов.

Класс III — полости, расположенные на контактных поверхностях резцов и клыков при сохранении режущего края.

Класс IV — полости, расположенные на контактных поверхностях резцов и клыков с нарушением углов и режущего края коронки.

Класс V — полости в области шеек всех групп зубов (рис. 3—3).

Класс VI — полости на режущем крае передних и буграх боковых зубов. Этот класс Блек не описывал, и он был предложен позже. Однако большинство авторов вводят его в классификацию Блека.

В зависимости от распространенности поражения различают полости простые, сочетанные и сложные. К простым полостям относятся те, которые затрагивают одну поверхность. При сочетанной полости поражено две поверхности, а сложные полости захватывают три и более поверхностей зуба.

Указанная классификация не учитывает всего многообразия клинических проявлений кариозного разрушения зубов, особенно при длительном течении процесса и/или после некачественного пломбирования. Однако она позволяет определить принципиальные подходы, в зависимости от локализации кариозной полости.

Качество пломбирования, основной критерий которого срок службы пломбы, зависит от многих факторов: правильного выбора пломбировочного материала, качества препарирования по-

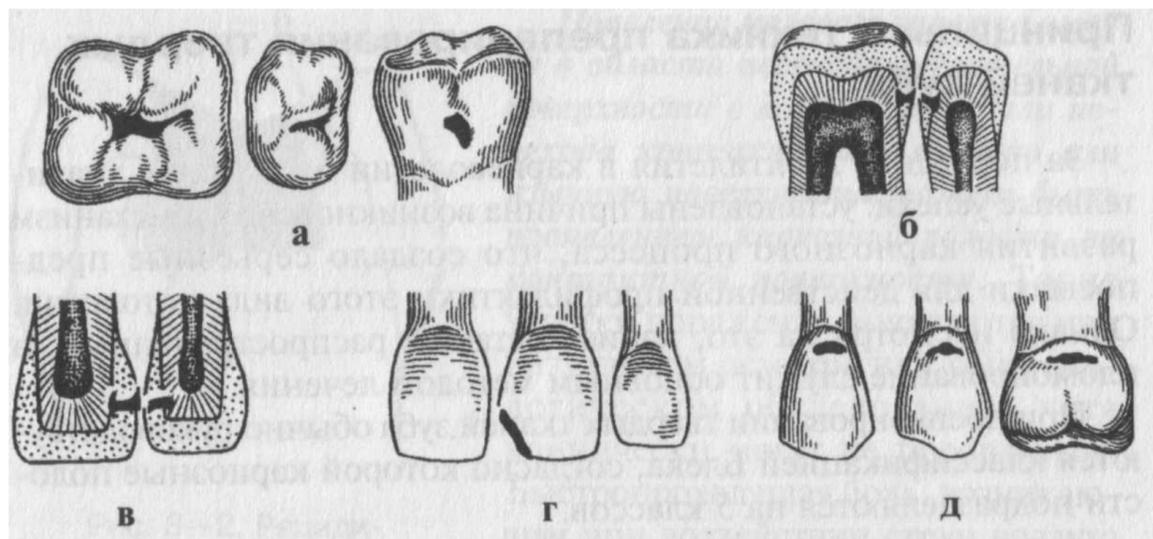


Рис. 3—3. Классификация кариозных полостей по Блеку: I (а), II (б), (в), IV (г) и V (д) классов.

лости, строгого соблюдения техники пломбирования, профессионализма врача.

Исследованиями последних лет установлена высокая распространенность осложнений кариеса — пульпита и периодонтита. На основании экспертизы ортопантограмм 528 пациентов, обратившихся в ЦНИИС за помощью, изменения в периодонте, с учетом эндодонтического лечения, обнаружены у 492 человек, что составляет 93,1 %. Такая доля осложнений кариеса указывает и на причину их возникновения — высокую распространенность и интенсивность кариеса. Кроме того, *эти данные свидетельствуют о низком качестве пломбирования зубов.*

Вопросы качества пломбирования зубов неоднократно обсуждались на страницах печати. Так, Я. М. Бери (1954) указывает на неправильный выбор пломбировочного материала и редкое использование матрицы. В работе Т. Т. Школяра с соавт. (1962) дается анализ обращаемости и лечебной работы стоматологической поликлиники на основании экспертизы 6614 историй болезни. Кариес служил причиной первичной обращаемости в 59,8 % случаев, осложнения кариеса — в 40 % (пульпит — 25 %, периодонтит — 15 %, заболевания пародонта и слизистой оболочки рта — 10 % и 3,1 %, прочие заболевания — 3,5 %). Чаще всего кариесом поражались моляры — 50 %, реже резцы и премоляры — (21,8 % и 20,8 % соответственно) и значительно реже клыки — 8 %. В среднем на каждого пациента приходилось 9,2 зуба с кариесом и его осложнениями. Локализация кариозных поражений почти в равных долях выявлена на жеватель-

ных (46,5 %) и контактных поверхностях (42,8 %). Локализация полостей по V классу составляла 10,7 %. При проверке результатов лечения кариеса в сроки от 6 до 12 мес в 25 % случаев было выявлено воспаление пульпы (острое — 35,2 % и хроническое — 64,8 %).

Приведенные выше данные представляют большой интерес. В первую очередь следует отметить масштабность исследования (анализ 6614 историй болезни) и их разносторонность.

Показано, что имеет место высокая интенсивность (9,2 зуба) кариеса и его осложнений. Но главное в том, что 41,9 % пломб, независимо от материала, находятся в неудовлетворительном состоянии.

С учетом того, что указанное исследование проводилось 30 лет назад, нами была предпринята попытка определить качество пломбирования в настоящее время, в период внедрения композитов. С этой целью были прослежены сроки возникновения осложнений после первичного обращения по поводу кариеса зубов в сроки до 6 лет (табл. 1). Всего было обследовано 956 пациентов в трех стоматологических поликлиниках г. Москвы.

Из представленных данных следует, что уже через год после пломбирования у 9,4 % пациентов возникало осложнение в виде пульпита, периодонтита или производилось удаление зуба. Через 2 года доля осложнений составляла 28,9 %, а *через 3 года 52,6 % зубов, подвергшихся пломбированию, давали осложнения в виде пульпита, периодонтита, а 6,8 % зубов удалялись.*

Таблица 1

Частота осложнений после первого обращения по поводу кариеса

Нозология	Число лет						Итого
	1	2	3	4	5	6	
Кариес-пульпит	56	106	100	115	66	39	482
Кариес-периодонтит	26	59	91	76	36	37	325
Кариес-удаление	8	21	36	38	25	21	149
Всего	90	186	227	289	127	97	959
Доля осложнений, %	9,4	19,5	23,7	23,9	13,3	10,1	—

Таким образом, через 3 года после лечения доля осложнений составляет 52 %. Если же к 52 % случаев неудовлетворительного пломбирования добавить незафиксированные случаи с выпадением пломб, то низкая оценка качества пломбирования будет однозначной.

При обсуждении проблемы эффективности лечения кариеса зубов, особого внимания заслуживают данные А. И. Николаева и Л. М. Цепова (1999), о результатах, как они указывают, "бесплатного" лечения в ряде муниципальных стоматологических учреждений. Качество пломбы определяли по краевому прилеганию, восстановлению анатомической формы, возникновению "рецидивного" кариеса и состоянию контактного пункта. Ими установлено, что уже через полгода 30 % пломб не соответствовали требованиям, через год — более 50 %, через 2 года — около 70 % осмотренных пломб.

Тот факт, что они не установили различия в качестве пломб (цементных, пластмассовых, металлических и композитных) однозначно указывает на низкое качество работы. Высказывания это исходит из того, что качество пломбы из композита и амальгамы несопоставимо с качеством пломбы из цемента. И если результаты пломбирования везде неудовлетворительные, то это зависит только от качества препарирования и соблюдения технологий пломбирования.

Преследуя цель охарактеризовать качество пломбирования, мы провели оценку состояния пломб полостей I и II.

I класс	Число пломб (%)	
Вторичный и рецидивирующий кариес	112	(27,3)
Очаговое препарирование (2—4 пломбы)	157	(38,3)
Избыточное расширение полосы	22	(5,3)
Не восстановлена жевательная поверхность	186	(45,4)
Всего	409	
Вторичный и рецидивирующий кариес	79	(40,5)
Отсутствует контактный пункт	66	(33,8)
Нависающий край пломбы	21	(10,7)
II класс	Число пломб (%)	
Не сформирована дополнительная площадка	31	(15,9)
Не восстановлена жевательная поверхность	49	(25,1)
Всего	195	

Обследовано 604 пломбы у 76 пациентов.

Представленные данные позволяют судить о качестве пломбирования, хотя в них и отсутствуют сведения о сроках службы пломб. Однако факт, что при пломбировании полостей I класса рецидивирующий и вторичный кариес наблюдается в 24,3 %, а при пломбировании полостей II класса — в 40,5 % случаев, указывает на неудовлетворительное качество лечения.

По нашему мнению, одна из причин появления рецидивирующего, или вторичного кариеса заключается в очаговом препарировании, которое наблюдается в 38 % случаях при фиссурном кариесе. Как показывают клинические наблюдения и представленные данные, при пломбировании не обращается внимания на восстановление жевательной поверхности зуба. Как следствие этого ухудшается функция жевания, а в ряде случаев нарушается соотношение зубных рядов, происходит смещение одного или нескольких зубов.

Касаясь качества пломбирования полостей II класса, следует обратить особое внимание на создание контактного пункта. По нашим данным, **отсутствие контактного пункта в 33,8 %, а наличие нависающего края пломбы в 10,7 % указывают на неправильное использование матрицы при пломбировании или пломбирование без ее использования.** Попытка заменить матрицу с матрицедержателем пластинкой неоправданна и почти всегда приводит к нарушению качества пломбирования.

Наряду с анализом клинических данных нами определено состояние пломб полостей I и II класса на удаленных зубах (табл. 2). Данные этой таблицы предоставляют информацию, которая дополняет клинические наблюдения. В первую очередь следует отметить, что на удаленных зубах выявлено большое число неудовлетворительных пломб. Возможно, это обусловлено большой продолжительностью их службы. Однако более вероятно, что это связано с более детальным обследованием их состояния. Особенно это касается полостей II класса, состояние которых часто трудно оценить в клинических условиях. Последнее подтверждается тем, что **на удаленных зубах некачественные пломбы на контактной поверхности выявлялись в 3 раза чаще, чем на жевательной (21:7).** Установлено также **низкое качество формирования десневой стенки (27 случаев из 51), что приводило к возникновению вторичного кариеса.**

Из представленных данных следует также, что и в настоящее время, когда качество пломбировочных материалов улучшилось, значительная часть пломб находится в неудовлетворительном состоянии.

Мы не готовы дать подробный анализ ошибок препарирования и пломбирования, однако бесспорно первое место из них

Таблица 2
Состояние пломб полостей I, II класса удаленных премоляров и моляров.

Критерий	Полость I класса		Полость II класса	
	премоляры (9)	моляры (57)	премоляры (9)	моляры (51)
Удовлетворительное/неудовлетворительное состояние пломб	4/5	9/48	2/7	7/43
Вторичный кариес	2	17	5	28 (7/21) жевательная — контактная поверхность
Нависающий край пломбы	—	—	2	12
Не восстановлена жевательная поверхность	3	21	—	9
Избыточное расширение полости (ослаблены стенки полости)	2	6	—	—
Очаговое препарирование (2-3 пломбы на жевательной поверхности)	—	19	—	—
Неровный десневой край	—	—	2	27

занимают ошибки при пломбировании полостей II класса. Это следует из того, что из 51 зубов, где стояли пломбы II класса, в 28 выявлен рецидивирующий или вторичный кариес (в 7 случаях на жевательной поверхности и в 21 — на контактной, т. е. зонах затрудненного препарирования и пломбирования). Большая доля некачественных пломб в полостях II класса указывает, что мы в "плохих отношениях" с матрицей и матрицедержателем.

Представленные материалы позволяют сделать заключение, что в процессе препарирования и пломбирования не соблюдаются

элементарные правила. На это указывают частое возникновение вторичного кариеса и нарушение формы жевательной поверхности. Нельзя не заметить, что значительная часть врачей придерживается принципа очагового препарирования при фиссурном кариесе — 2—3 пломбы в виде "заплаток" на жевательной поверхности моляра свидетельствуют о неправильном подходе врача при проведении лечения.

Следует помнить, что если после очагового препарирования фиссуры и пломбирования возникает новый очаг поражения, то необходимо произвести препарирование всей фиссуры с удалением ранее наложенной пломбы. Появление очага поражения в ранее пломбированной фиссуре — серьезный довод в пользу профилактического расширения при "фиссурном кариесе".

Вопрос обезболивания — это специальный большой и важный раздел стоматологии, который начинает (пока что не более того) получать должное применение. Препарирование кариозной полости должно проводиться под обезболиванием. Исключение составляют случаи, когда в процессе препарирования определяется жизнеспособность пульпы. Необходимо также учитывать психологическое состояние пациента — страх. В таких случаях назначают транквилизаторы или комбинацию этих препаратов с обезболивающими средствами.

По показаниям лечение может проводиться под масочным или внутривенным наркозом (закись азота, фторотан, сомбревин и др.). Указанные виды обезболивания, при сохранении сознания и ориентации больного в окружающей обстановке, могут проводиться в амбулаторных условиях, но специально подготовленными врачами.

Этапы препарирования при кариозном поражении

При описании полостей в процессе препарирования применяются следующие названия поверхностей или стенок: медиальная, дистальная, щечная, язычная, окклюзионная (жевательная), десневая и дно полости. Углы и линии обычно именуется по названию стенок, их образующих (рис. 3—4).

Этапы препарирования кариозных полостей были детально разработаны Блеком и принципиально сохранились до настоящего времени: раскрытие полости, расширение, формирование.

Раскрытие кариозной полости — первый этап препарирования — состоит в удалении нависающих краев эмали. В связи с тем, что

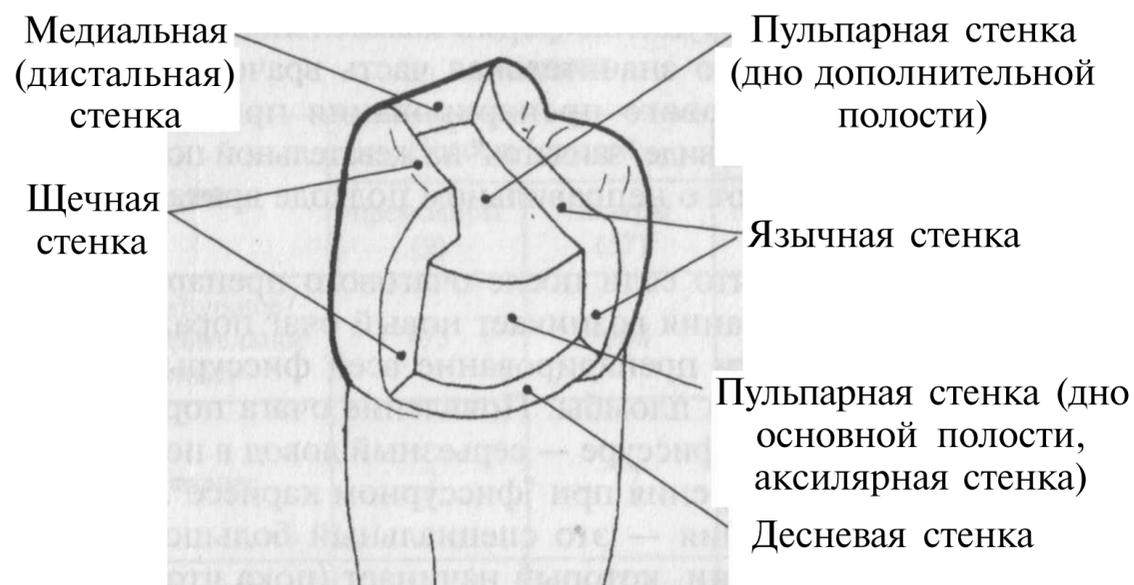


Рис. 3—4. Название стенок полости, образующихся при препарировании кариозной полости.

сохранение эмали без неповрежденного дентина не допускается, нависающую эмаль необходимо удалить. Это важно также для обеспечения хорошего доступа, позволяющего удалить весь измененный дентин. Для иссечения нависающей эмали обычно пользуются шаровидным или фиссурным бором с алмазным покрытием, размер которого определяется величиной кариозной полости. Работа выполняется с использованием турбинной установки.

При препарировании кариозной полости II класса, расположенной на контактной поверхности малых и больших коренных зубов, доступ создается с жевательной поверхности. При работе с полостью III класса, расположенной на контактной поверхности резца или клыка, раскрытие производится с язычной поверхности.

Расширение кариозной полости фактически служит продолжением первого этапа. При этом предусматривается удаление размягченного и пигментированного дентина, что, по терминологии Блека, получило название «некротомия». Эту манипуляцию выполняют в основном бором. Однако при глубоких кариозных полостях обширных поражениях целесообразно работать острым экскаватором, чтобы избежать случайного вскрытия полости зуба. Пигментированный дентин также подлежит удалению. Особенно тщательно это следует делать при препарировании зубов фронтальной группы в целях достижения хорошего косметического эффекта.

Однако в некоторых случаях, когда имеется опасность вскрытия полости зуба, пигментированный дентин можно оставить.

Кроме того, на этом этапе полости придаются окончательные контуры, в процессе чего могут быть частично удалены неповрежденные ткани для предупреждения возникновения новых очагов поражения. В трактовке Блека, это «профилактическое расширение ради предупреждения». Е. М. Гофунг (1936) указывает, что профилактическое расширение без ослабления прочности зуба, как правило, имеет место при препарировании полостей на жевательной поверхности премоляров и моляров, где кариозное поражение, начинаясь в точках пересечения фиссур, имеет тенденцию к распространению по их ходу. Значительно реже профилактическое расширение в пределах перехода одной поверхности в другую проводится в полостях II и V классов.

Следует отметить, что в литературе можно встретить высказывания о нецелесообразности проведения «профилактического расширения». Иногда эта позиция мотивируется благородным предлогом — не допускать ослабления зуба. Длительные клинические наблюдения и более глубокое изучение эффективности препарирования кариозных полостей I класса (фиссур) показали, что **расширение полости по фиссуре, даже если нет уверенности в ее поражении, является оправданным. Препарирование фиссур только в очаге поражения, как правило, приводит к рецидиву кариеса и разрушению коронки зуба с возникновением его осложнений — пульпита или периодонтита.** Следует заметить, что не исключается формирование двух полостей на жевательной поверхности моляров верхней челюсти и премоляров нижней, которые разделены толстым слоем неповрежденной эмали и дентина.

Формирование полости — это завершающий этап препарирования, в ходе которого полости придается форма, обеспечивающая оптимальные условия для фиксации пломбы. Особое внимание этому этапу уделяется при использовании материала, не обладающего адгезивными свойствами (амальгамы). При **формировании полости** следует обращать внимание на:

- а) состояние стенки полости (исключить возможность откола);**
- б) края стенки (они не должны быть острыми);**
- в) дно полости (оно должно быть гладким и плоским).**

Общие правила при формировании классической полости сводятся к следующим этапам.

1. Создание хорошего обзора полости с помощью зеркала и без него. Если качество препарирования всех элементов полости

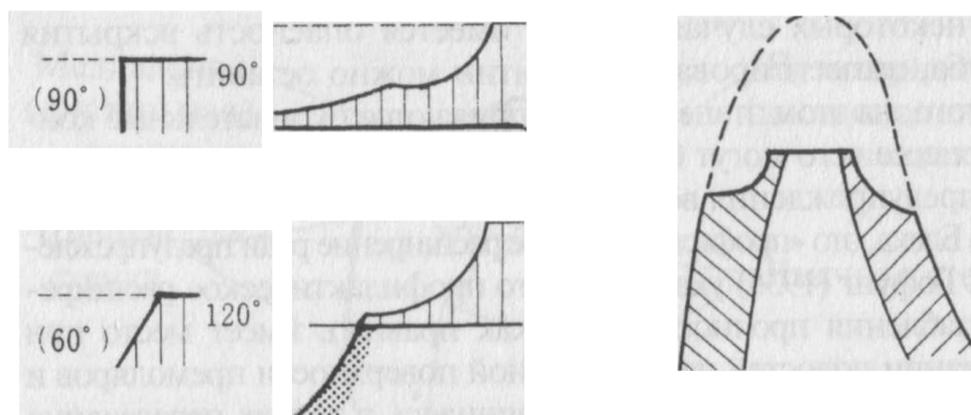


Рис. 3—5. Варианты скоса эмали при препарировании полостей.

невозможно проконтролировать, трудно будет провести гарантированное пломбирование.

2. Формирование перехода от дна полости (поверхность, обращенная к пульпе) к боковой стенке.

3. Формирование перехода одной стенки в другую под углом. Исключение составляют полости V класса.

4. Создание скоса эмалевого края.

Особенности препарирования твердых тканей зубов при пломбировании композитными материалами. Появление композитных материалов, обладающих высокими адгезивными свойствами, оказало влияние на принципы препарирования полости. Основным из них служит щадящее препарирование с обязательным удалением размягченного дентина. Важно удалить также измененные в цвете эмаль и дентин. Рекомендуются создавать закругленные переходы (не под углом 90°) одной стенки в другую. В обязательном порядке создается скос (фальц) эмали по всему краю (на половину ее толщины). Варианты создания скосов представлены на рис. 3—5. Делается это с целью увеличения адгезии и маскировки линии перехода эмаль — композит. Особенно важен фальц при восстановлении фронтальной группы зубов.

Следует отметить, что применение композитов не исключает необходимости тщательного препарирования. Е. Иоффе (2000) указывает, что существует широко распространенное заблуждение, нередко поддерживаемое производителями, что адгезивная система почти исключает необходимость традиционных принципов механической ретенции при обработке зубов под реставрацию. Несмотря на то, что некоторые материалы достигают прочной связи с дентином, указывает Е. Иоффе, она все же недостаточна, чтобы отказаться от тради-

ционных приемов. Если зуб подвержен большим функциональным нагрузкам, то в процессе препарирования должны быть созданы условия для ретенции пломбы, что будет усиливать адгезивные связи.

Препарирование тканей зуба производится турбинным накопчиком с обязательной подачей воды.

Препарирование полостей I класса

Выбор варианта препарирования полостей I класса зависит от локализации кариозного поражения (жевательная, щечная поверхность нижнего моляра, небная поверхность второго резца верхней челюсти), а также формы жевательной поверхности. Значительное влияние оказывает размер кариозного поражения.

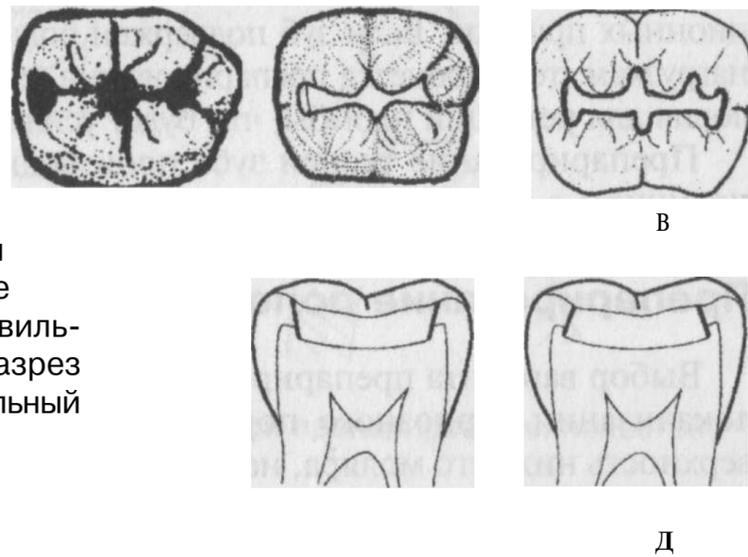
При локализации кариозного поражения в фиссуре (фиссурном кариесе) препарирование производят в ее пределах. Начинают, как правило, шаровидным алмазным бором, размер которого зависит от величины очага поражения. В первую очередь препарируют обычно наиболее измененные ткани — в месте перекрестка фиссур. Глубина препарирования зависит от групповой принадлежности зуба. Она более глубокая в молярах и менее глубокая в премолярах и не превышает пределов дентина.

Достигнув зоны неизменного дентина, что соответствует глубине примерно 1,5—2 мм, производят препарирование по ходу фиссуры. При этом используется цилиндрический бор с алмазным покрытием. Важно, чтобы в процессе препарирования был удален весь измененный дентин, особенно в месте окончания фиссур, так как неполное удаление измененных тканей приводит к рецидиву кариозного поражения.

Ширина препарированной полости зависит от размера поражения. При значительных поражениях полость расширяют до ската бугра, а иногда захватывают и часть бугра. При незначительном поражении фиссур критерием расширения полости служит возможность надежного пломбирования. Иначе говоря, полость не должна быть меньше размера самого маленького штопфера. Если кариозное поражение в фиссурах достигло значительных размеров, то полость необходимо расширить до ската бугров, однако во всех случаях эмаль должна иметь дентинную основу.

Полости I класса имеют несколько вариантов препарирования. **На молярах нижней челюсти**, форма жевательной поверхности которых обусловлена медиально-дистальным направлением

Рис. 3—6. Форма отпрепарированной полости на жевательной поверхности моляра нижней челюсти: а — до препарирования; б — после препарирования (правильно); в — после препарирования (неправильно); г — продольный разрез (правильно); д — продольный разрез (неправильно).



фиссур, препарируемой полости придают медиально-дистальное направление (рис. 3—6). При этом полость на поперечном сечении должна иметь едва заметное расширение, что обеспечивает надежную опору краев эмали подлежащим дентином.

Жевательная поверхность моляров верхней челюсти образована фиссурами, которые разделены хорошо выраженным эмалевым валиком, обеспечивающим прочность коронки. По этой причине при препарировании пораженных кариесом фиссур эмалевый валик пытаются сохранить, и создают две изолированные полости. При необходимости их объединяют. В случае перехода пораженной фиссуры на язычную поверхность, формируют единую полость (рис. 3—7).

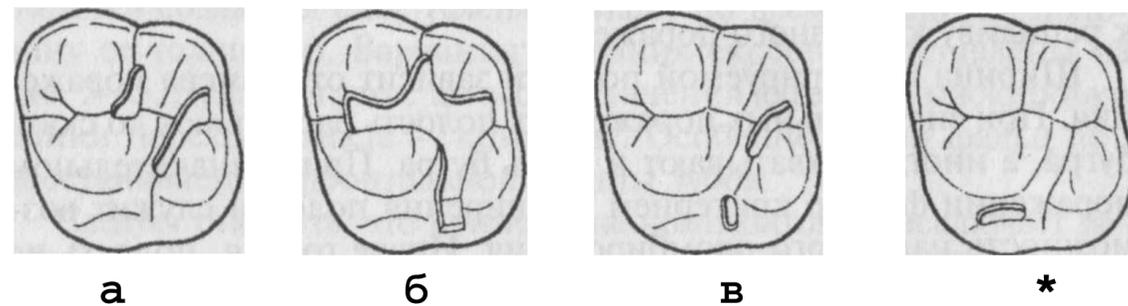
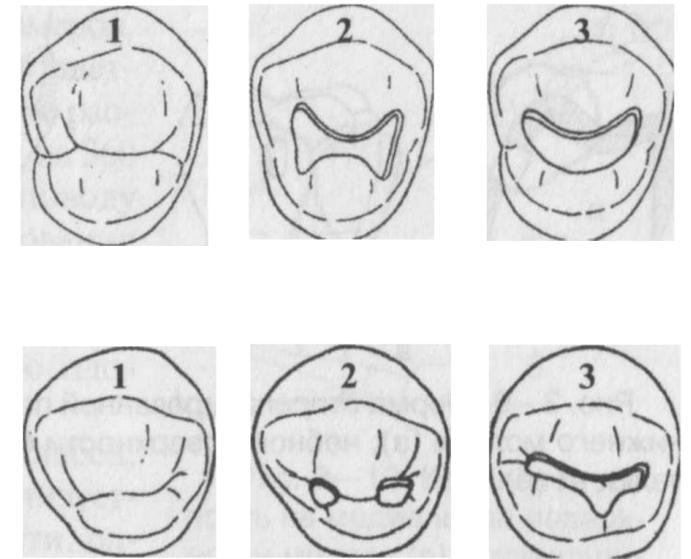


Рис. 3—7. Варианты отпрепарированной полости на жевательной поверхности моляра верхней челюсти: а — изолированные полости на жевательной поверхности; б — единая полость на жевательной поверхности с переходом на язычную поверхность; в — изолированные полости на жевательной и язычной поверхностях; г — изолированные полости на язычной поверхности.

Форма полости на жевательной поверхности премоляров также зависит от ее структуры. У премоляров верхней челюсти хорошо выраженные щечный и небный бугры разделены фиссурой, проходящей в медиально-дистальном направлении. При кариозном поражении этих зубов обычно формируют полость, проходящую в том же направлении (рис. 3—8, а). По воз-



можности не следует значительно расширять полость в медиально-дистальном направлении, чтобы не нарушить жевательно-дистальные и жевательно-медиальные валики, определяющие прочность коронки зуба.

Жевательная поверхность нижних премоляров образована двумя буграми, которые в центре соединены мощным эмалевым валиком, в силу этого имеется две фиссуры. При возникновении кариозного процесса могут поражаться одна или две фиссуры, что и определяет характер препарирования: создание одной либо двух небольших полостей. При разрушении эмалевого валика создают единую полость (рис. 3—8, б).

При поражении слепой ямки на щечной поверхности второго моляра нижней челюсти препарируемую полость обычно слегка удлиняют в вертикальном направлении (рис. 3—9). Если же фиссура жевательной поверхности продолжается на щечную, которая поражена кариесом, то препаруют единую полость.

Форма отпрепарированной полости на небной поверхности бокового резца обычно имеет овальную форму. Она не представляет затруднения для препарирования. Важно не упустить момент ее возникновения.

Рис. 3—8. Варианты препарирования жевательной поверхности премоляров: а — премоляр верхней челюсти: жевательная поверхность до препарирования (а—1) и после препарирования (а—2, 3); б — премоляр нижней челюсти: жевательная поверхность до препарирования (б—1) и после препарирования (б—2, 3).

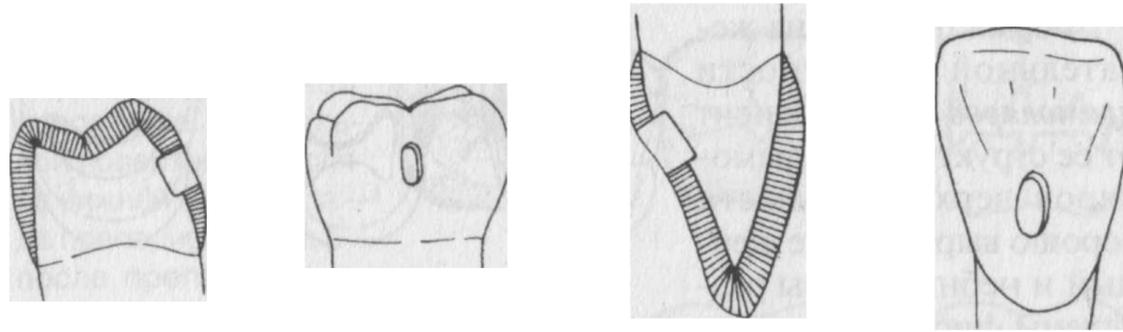


Рис. 3—9. Форма отпрепарированной полости на щечной поверхности нижнего моляра (а); небной поверхности бокового резца верхней челюсти (б).

Препарирование полости начинают шаровидным бором в фиссуре с наиболее выраженным изменением. Затем производят расширение полости по ходу кариозного поражения, в том числе и по ходу дополнительных фиссур за пределами поражения. Важно препарирование полости проводить на постоянной глубине. Боковые стенки полости препарировывают цилиндрическим бором с алмазным покрытием, а дно полости — обратным конусом. Существует мнение, что для этой цели целесообразно использовать механический наконечник. Завершающим этапом служит создание скоса эмали с использованием пламеобразного бора с алмазным покрытием.

Препарирование полостей II класса

Препарирование и пломбирование полостей контактных поверхностей премоляров и моляров представляют наибольшие затруднения, а по частоте осложнений выходят на первое место. Обусловлено это рядом факторов. В первую очередь следует указать на трудность выявления начальных поражений. Кроме того, сложность препарирования и пломбирования обусловлены труднодоступностью поражения, сложными взаимоотношениями с близлежащими тканями (десневым сосочком), близостью пульпы зуба, обилием слюны и трудностью изоляции от нее зуба, необходимостью создания контактного пункта.

Как показали наши исследования, наиболее частая ошибка заключается в создании неправильной формы полости на контактной поверхности: безровного десневого края и иссечения поврежденных тканей щечной и язычной стенок. Дополнительная площадка час-

то бывает недостаточных размеров, а в ряде случаев вообще не создается. К сожалению, это довольно распространенная ошибка. Так, из 360 врачей, анкетированных по поводу препарирования и пломбирования полостей, 35 ответили, что никогда не создают дополнительную площадку, а 45 дополнительную площадку создают лишь иногда.

Кариозная полость II класса, как говорилось выше, локализуется на контактной поверхности, однако она рассматривается как составная. Обусловлено это тем, что в силу необходимости препарирования полости и создания условий для надежной фиксации пломбы ее формируют, как минимум, на двух поверхностях: мезиально-окклюзионной, дистально-окклюзионной, а иногда и на трех — мезиально-окклюзионно-дистальной. Варианты препарирования полостей II класса зависят от доступа к очагу поражения.

1. Прямой доступ к контактной поверхности. В случае удаления временного зуба у ребенка, постоянного премоляра или моляра у взрослого создается прямой доступ для препарирования полости и ее пломбирования.

Полость раскрывают шаровидным алмазным бором. Затем расширяют в пределах здоровых тканей. Важным условием препарирования полости прямым доступом к контактной поверхности должно служить наличие значительного слоя эмали и дентина над кариозной полостью, так как незначительный слой неповрежденных тканей может не выдержать жевательной нагрузки (рис. 3—10).

2. Прямой доступ через щечную поверхность. Используется при плотном контакте между зубами и расположении кариозной полости ниже экватора. Вследствие того, что доступ к полости затруднен через жевательную поверхность из-за значительного слоя неповрежденных тканей, *создают доступ через щечную (чаще) или язычную поверхность (рис. 3—11).*

Под визуальным контролем снимают щечную или язычную стенку кариозной полости, а затем фиссурным бором производя формирование десневой стенки и дна полости. *Важно уда-*

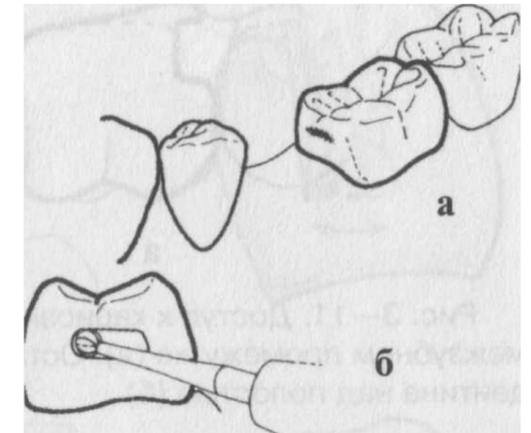


Рис. 3—10. Кариозная полость на медиальной поверхности моляра (а); отпрепарированная полость (б).

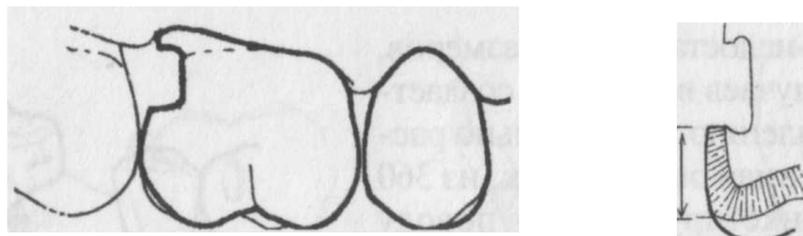


Рис. 3—11. Доступ к кариозной полости в пришеечной области в межзубном промежутке (а). Оставлен значительный слой эмали и дентина над полостью (б).

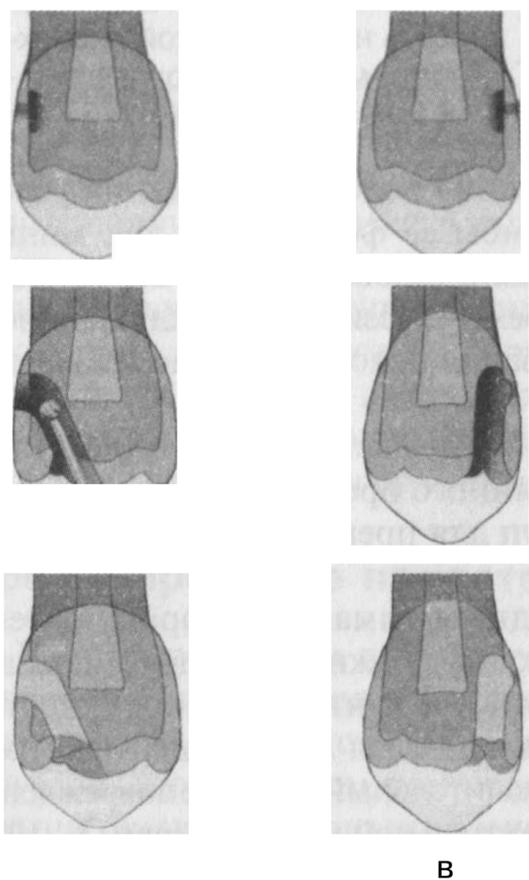
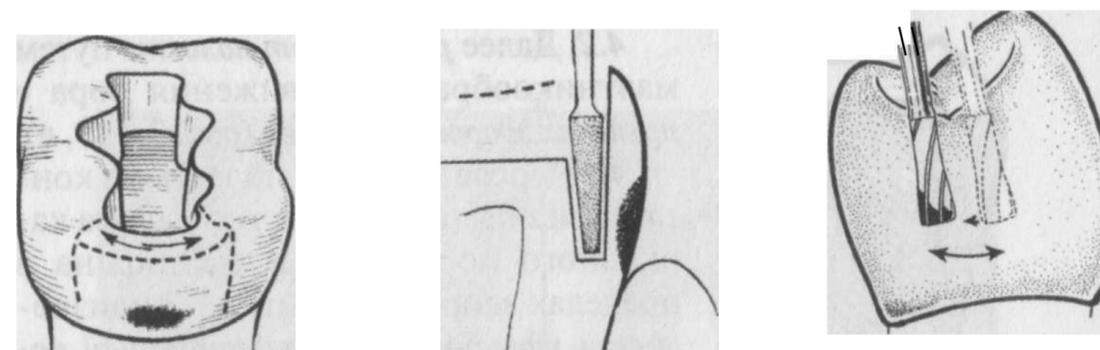


Рис. 3—12. Доступ к кариозной полости через жевательную поверхность (тоннельный доступ): а — кариозная полость на контактной поверхности; б — доступ к очагу поражения; в — отпрепарированная полость (по С. В. Радлинскому).

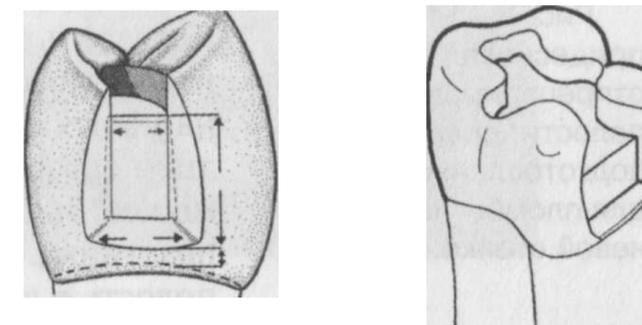
лечь весь измененный дентин, а также сформировать десневую стенку. За исключением первого этапа, препарирование производится низкооборотным наконечником.

3. Прямой доступ через жевательную поверхность. Плотный контакт между зубами, расположение кариозной полости небольшого размера на контактной поверхности ниже экватора и наличие значительного слоя неповрежденных тканей над ней обеспечивают прямой доступ через жевательную поверхность. *В целях сохранения неповрежденных эмали и дентина на месте перехода окклюзионной поверхности в контактную применяют тоннельный метод доступа.* На жевательной поверхности, отступив на 2—3,5 мм от контактной поверхности, алмазным бором снимают эмаль и создают «тоннель» в дентине по направлению к кариозной полости (рис. 3—12). По достижении кариозной полости



В

Рис. 3—13. Доступ через жевательную поверхность: а — препарирование полости на фиссуре по типу I класса; б — погружение бора на глубину кариозной полости; в — расширение препарированной полости в зависимости от размера кариозного поражения; г — параметры основной полости; д — завершённое препарирование полости II класса.



Д

шаровидным бором на низких оборотах препарируют полость. Возможен контроль состояния полости через межзубный промежуток. Преимущество указанной методики (Радлинский, 1999) состоит в сохранении интактной краевой эмали на проксимальной поверхности и имеющегося контактного пункта.

4. Препарирование с созданием дополнительной площадки на жевательной поверхности служит классическим вариантом для полостей II класса. Для предупреждения повреждения эмали рядом стоящего зуба, находящегося в плотном контакте с препарируемым, доступ начинают с жевательной поверхности. В процессе препарирования полости различают несколько этапов.

4.1. Создают доступ к жевательной поверхности, предупреждая повреждение эмали рядом стоящего зуба, находящегося в плотном контакте с препарируемым. Препарирование начинают с фиссур по типу I класса, приближаясь к пораженной кариесом медиальной или дистальной поверхности зуба (рис. 3—13, а). Затем направляют бор вдоль оси зуба и углубляются до уровня кариозного поражения (рис. 3—13, б).

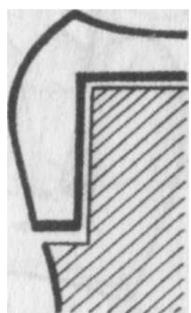


Рис. 3—14. Ровная десневая стенка отпрепарированной полости; правильно подготовленный упор для пломбы на десневой стенке.

4.2. Далеерасширяют полость путем маятникообразного движения бора в пределах здоровых тканей (рис. 3—13, в).

4.3. После того, как полость на контактной поверхности достигла очага кариозного поражения и расширена в пределах здорового дентина, производится удаление эмали контактной поверхности. При этом особую осторожность необходимо соблюдать, чтобы не повредить эмаль соседнего зуба. Производят это экскаватором или бором на малых оборотах машины. В последнем случае в межзубной промежутке может быть введена металлическая пластинка. В силу того, что кариозная полость в дентине больших размеров,

чем в эмали, то наружные параметры полости больше, чем у дна полости (рис. 3—13, г).

4.4. Важным этапом является формирование десневой стенки. Она должна быть ровной и располагаться под прямым углом к дну полости (рис. 3—14). Ровную поверхность десневой стенки создают цилиндрическим алмазным бором или обратным конусом путем маятникообразного движения. Важно, чтобы бор располагался перпендикулярно к десневой стенке. Если десневой край находится в пределах эмали, то иногда располагается создан скос. Следует помнить, что десневая стенка может быть на уровне прикрепленной десны или ниже. В последнем случае возникают трудности препарирования и пломбирования (рис. 3—15).

4.5. На этапе препарирования полости на контактной поверхности следует обращать внимание на состояние язычной и щечной стенок. Важно, чтобы эмаль в области бугров имела дентинную опору. В противном случае происходит облом эмали, что ведет к рецидиву кариеса.

При одновременном поражении медиальной и дистальной поверхности премоляра и моляра полость препарируют по указанному выше методу (рис. 3—16).

Кроме рассмотренной выше ситуации, когда кариозное поражение на контактной поверхности занимает небольшой участок, нередко встречаются обширные поражения. В таких случаях пре-

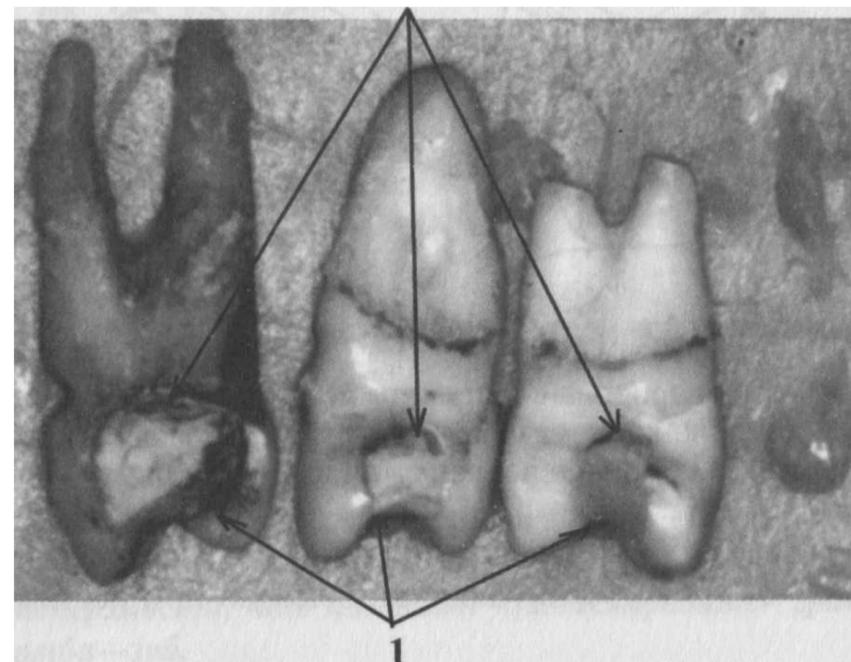


Рис. 3—15. Состояние пломб полостей II класса удаленного премоляра и моляров. Бугры моляров и премоляров лишены подлежащего дентина (1); десневая стенка неровная (2).

парирование производят с учетом сложившейся ситуации. При значительном распространении поражения полость расширяют в процессе препарирования. Она всегда должна быть шире у десневой стенки и уже на жевательной поверхности. При этом особое внимание обращают на взаимоотношение эмали и дентина в области бугров. Эмаль бугров без подлежащего дентина должна быть иссечена.

При сочетанном поражении контактной поверхности с одним из бугров жевательной поверхности производят препарирование на контактной поверхности по указанной выше методике с включением зоны поражения в области бугра. При этом бугор

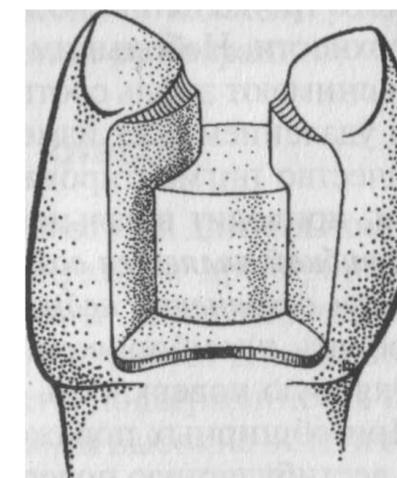


Рис. 3—16. Отпрепарированная медиально-окклюзионно-дистальная полость II класса.

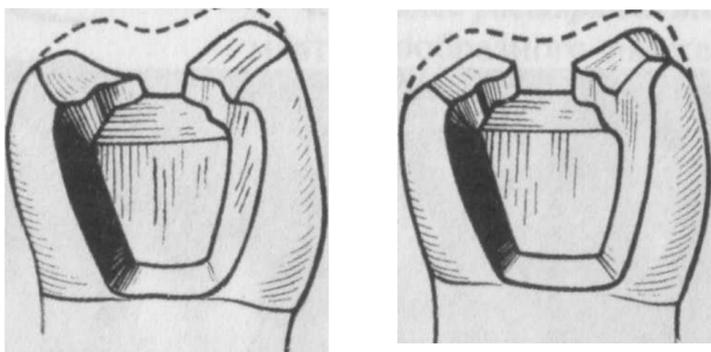


Рис. 3—17. Препарирование полости по II классу. Пунктиром указан уровень восстановления жевательной поверхности моляра (а); переход пломбировочного материала на щечную и язычную поверхности (б).

жевательной поверхности в большей или меньшей степени снимается (рис. 3—17) и подлежит восстановлению при реставрации.

Препарирование полостей III класса

Форма полостей резцов и клыков во многом зависит от локализации поражения, размера и доступа. При возможности прямого доступа к контактной поверхности создают полость в виде закругленного треугольника. Однако чаще используют доступ с язычной поверхности. Небольшим шаровидным бором с алмазным покрытием снимают эмаль соответственно очагу поражения с последующим удалением всех измененных тканей — даже незначительное количество пигментированного дентина, оставшегося на дне полости, приводит в дальнейшем к изменению цвета зуба.

Ошибкой является создание доступа с вестибулярной поверхности при сохранении небной (язычной). Несмотря на возможность подобрать пломбировочный материал необходимого цвета, вестибулярную поверхность следует сохранять.

При обширных поражениях, когда процесс распространяется и на вестибулярную поверхность, удаляют все измененные ткани. С целью создания хорошего доступа к десневому краю в десневую борозду вводят **ретракционную нить**. Трудно дать рекомендации по необходимости удаления или сохранения эмали без подлежащего дентина. Это может быть решено только с учетом состояния тканей. Иногда эмаль целесообразнее сохранить, в других случаях ее удаляют. Однако при сохранении эмали необходимо убрать весь,

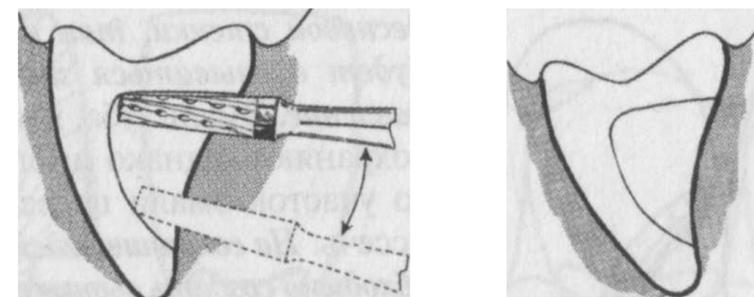


Рис. 3—18. Доступ к полости на контактной поверхности резца через небную поверхность. Этап препарирования (а), вид полости (б).

даже слегка измененный в цвете дентин, с тем чтобы исключить возможность изменения реставрации (рис. 3—18).

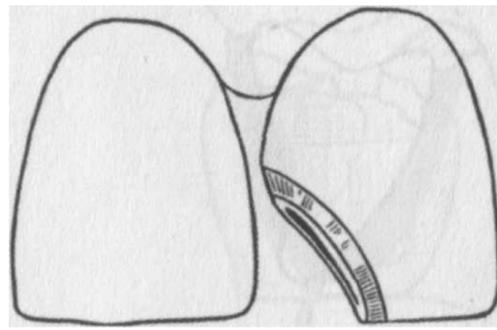
Важно создать выраженный скос эмали, особенно на вестибулярной поверхности, что позволит «замаскировать» границу перехода пломба—зуб.

В полостях III класса возможно распространение очага поражения под десну. В таком случае перед препарированием оттесняют десну путем введения в бороздку нити. Однако в некоторых случаях возникает необходимость коррекции десневого края путем коагуляции или иссечения. Следует отметить, что поддержание десневого края в нормальном состоянии является важным условием препарирования тканей зуба и выполнения реставрации.

Препарирование полостей IV класса

Повреждения режущего края возникают при длительном течении кариозного процесса, при неоднократном препарировании и пломбировании или в результате травмы. Значительное разрушение зуба с вовлечением режущего края требует внимательного подхода. При этом необходимо учитывать подверженность пломб в полостях IV класса большим нагрузкам и высокие эстетические требования к ним.

Препарирование начинают с удаления всех измененных тканей. После создания хорошего доступа экскаватором удаляют размягченный дентин. Затем бором иссекают пигментированные ткани. Особенно тщательно их удаляют с вестибулярной поверхности. В процессе препарирования, по возможности, создают условия для механического удержания пломбы. **Важно создать ровный край**



десневой стенки, так как на него будет оказываться значительное давление. Эмаль зуба, как правило, сохраняют, однако иногда какой-то участок эмали целесообразнее иссечь. На сохранившейся эмали необходимо создать выраженный скос, который обеспечит надежную адгезию композита к эмали, а также постепенный переход пломбы на ткань зуба (рис. 3—19).

Рис. 3—19. Полость IV класса со скосом по всему краю эмали.

При препарировании полостей IV класса и наличии значительной потери твердых тканей часто возникает необходимость создания дополнительной площадки на язычной поверхности. В процессе препарирования нужно обеспечить возможность создания режущего края. При необходимости перевода пломбирочного материала с вестибулярной поверхности на язычную иногда производят снятие тканей с режущего края.

В заключение следует сказать, что препарирование полостей III и, особенно, IV класса — это творческий процесс, требующий конкретных знаний основ препарирования. Его сочетание с учетом больших возможностей современного реставрационного материала и высокой квалификации специалиста, обеспечивает высокий уровень оказания помощи.

Препарирование полостей V класса

Полости V класса объединяют пришеечные поражения всех групп зубов. В зависимости от локализации различают поражение на уровне коронки и на поверхности обнаженного дентина (кариес корня).

Препарирование кариозной полости в области коронки производят цилиндрическим или коническим бором с алмазным покрытием. *Очертания полости должны соответствовать ширине поражения и расположению десны, поэтому ей придают удлиненно-овальную форму.* Следует помнить, что у шейки расстояние от поверхности эмали до пульпы незначительное. Кроме того, при препарировании следует учитывать закругленную поверхность зуба.

При сохранившемся десневом прикреплении кариозная полость локализуется в пределах эмали. В таком случае препарирование

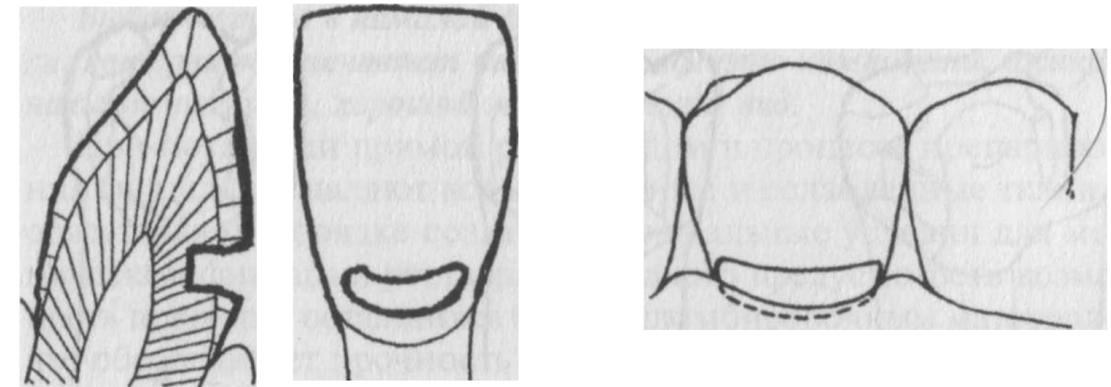


Рис. 3—20. Полость V класса. Препарирование при локализации кариозного поражения выше десневого прикрепления (а), при локализации кариозного поражения на уровне десневого прикрепления (б).

завершают созданием скоса эмали. Иногда на десневой стенке эмаль отсутствует, но эта стенка хорошо видна и поддается обработке.

Хуже, если десневой край располагается под десной и она частично или полностью заполняет кариозную полость (рис. 3—20). Обильная кровоточивость не позволяет произвести препарирование. В таких случаях, как показала М. Мальцева (1998), необходима коррекция десневого края с использованием коагулятора, лазера или хирургического инструмента. С этой целью используется Sensimatic 500SE — электрохирургический стоматологический прибор для коагуляции гипертрофированной ткани десны (рис. 3—21). Препарирование полости проводят обычно в следующее после операции посещение.

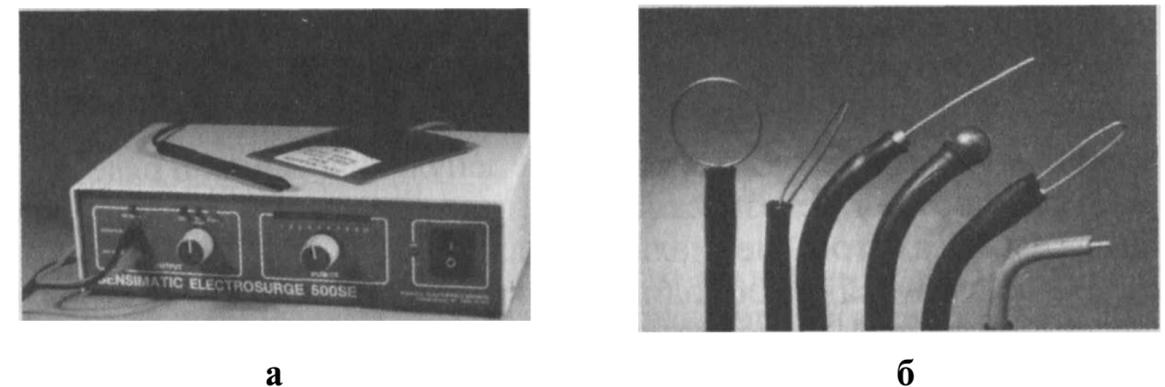


Рис. 3-21. Электроимпульсный прибор Паркел Сенсиматик 500SE (а), стандартный набор инструментов (б).

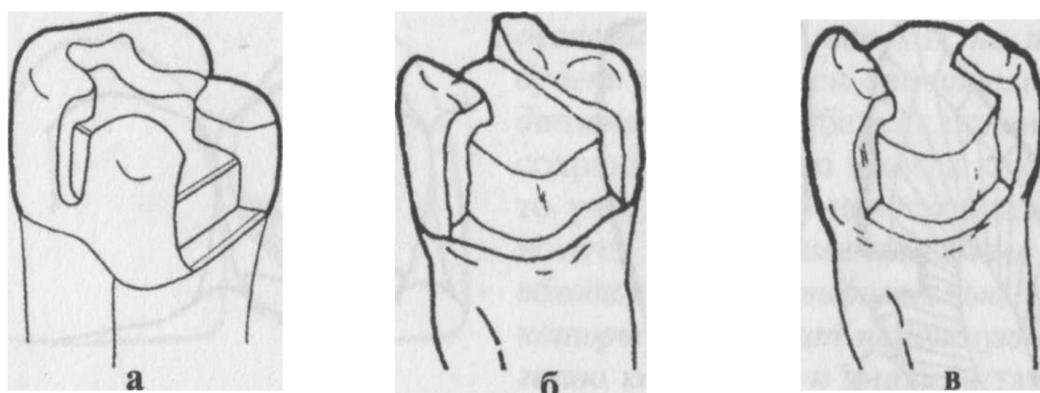


Рис. 3—22. Атипичные полости. Сочетанное поражение жевательной, дистальной и щечной поверхностей (а); поражение контактной и жевательной поверхностей с разрушением одного (б) и двух бугров (в).

При кариесе цемента при поражении значительной поверхности (плоские кариозные поражения) может быть успешно применен метод реминерализации. При этом сошлифовывают пораженный участок с последующей аппликацией реминерализующими растворами или фторсодержащими препаратами. В обязательном порядке предусматривается тщательная гигиена полости рта и ограничение приема углеводов.

При **глубоком поражении** производят препарирование полости с последующим пломбированием. Чаще всего используют компомеры или стеклоиономерные цементы. Для пломбирования полостей V класса при кариесе корня композиты применяют крайне редко.

Атипичные полости. В литературе определение «атипичная полость» встречается редко, хотя кариозные поражения, не укладываемые в классическую классификацию Блека, встречаются часто. Так, например, к какому классу отнести поражение фиссур на жевательной поверхности с разрушением бугра и одной из стенок (щечной или язычной) или кариозное поражение, достигающее полости зуба у моляров, разрушение 2/3 коронковой части резца или клыка (рис. 3—22). Особо следует указать на зубы, требующие повторного пломбирования или после депульпирования. В ряде случаев реставрация невозможна без внутриканального штифта, что является предметом специального разговора.

В таких случаях необходима правильная оценка возможности восстановления — одномоментное восстановление с использованием **композита** или **восстановление коронки лабораторным методом**. При этом следует учитывать состояние всего жевательного аппарата, а также то, что лабораторный метод более надежный.

Выбор метода в незначительной степени обусловлен сохранностью эмали, которая обеспечивает надежную адгезию композита, функциональную нагрузку, хороший эстетический вид.

При показании прямой реставрации в процессе препарирования тщательно удаляют все измененные и ослабленные ткани и в обязательном порядке создают максимальные условия для механической фиксации реставрации. Важно предусмотреть возможность покрытия оставшихся бугров пломбировочным материалом, что обеспечивает прочность реставрации.

Пломбирование

Пломбирование с использованием композита коренным образом отличается от общепринятых методик, применяемых при использовании **амальгамы и цемента**. **Пломбирование композитом — это комплексный процесс использования ряда сложных технологий. Слагаемые успеха пломбирования (реставрации) складываются из правильного препарирования полости, выбора пломбировочного материала и строгого соблюдения технологии его применения с учетом локализации, формы и размера кариозной полости.**

Успешное восстановление формы и функции зуба композитами предусматривает строгое соблюдение ряда этапов, среди которых различают:

- подготовка пациента к реставрации;
- подготовка зуба к реставрации;
- препарирование кариозной полости.

Подготовка пациента к реставрации. В первую очередь необходимо решить возможность проведения реставрации, т. е. оценить степень разрушения зуба, состояние периапикальных тканей, функциональную нагрузку, необходимость использования внутриканального штифта и т. д. Важное значение имеет определение состояния десневого края, так как возникающая кровоточивость десневых сосочков при введении матрицы и клина не позволяет выполнить запланированную работу.

В случае умеренного отека слизистой оболочки десневого края, наличия зубного налета и легкой кровоточивости достаточно обучить пациента чистке зубов и через 7—10 дней можно проводить реставрацию. При этом не следует применять фторсодержащие пасты, так как повышенное содержание фтора в эмали затрудняет травление кислотой, что влияет на качество адгезии.

Если же у пациента, помимо отека и гиперемии, имеются зубные отложения и пародонтальные карманы, то кроме тщательной чистки зубов и удаления зубных отложений в некоторых случаях производят открытый кюретаж или лоскутную операцию. После прекращения кровоточивости, обычно через 3—4 нед, проводят реставрацию с гарантией успеха лечения.

Подготовка зуба к реставрации состоит в выполнении ряда манипуляций, первой из которых является **подбор цвета реставрации**. Это непростой процесс и требует опыта и внимания. Подбор цвета производится в естественных условиях и при увлажненном состоянии эмали. При затруднении выбора решающей является методика проб, предусматривающая нанесение на поверхность эмали образцов, которые наиболее близки по цвету при визуальном осмотре. Тот образец, который после отсвечивания наиболее соответствует цвету эмали, и следует использовать при реставрации. Количество оттенков в наборе различных фирм колеблется от 5—7 до 30. Следует отметить, что обилие оттенков не облегчает выбор цвета.

В зависимости от прозрачности реставрационные материалы выпускают в трех вариантах: цвет эмали, цвет дентина (опак), цвет режущего края (прозрачный). Следует отметить, что указанные наборы при определенном навыке позволяют успешно подобрать необходимый оттенок.

При подготовке зуба к реставрации важным является **удаление назубных образований** — пелликулы и зубного налета, которые исключают прямой контакт композита с эмалью, что ухудшает адгезию. Их удаляют механическим путем — щетками, фиксируемыми в наконечнике. Также могут быть использованы безмасляные пасты.

Препарирование кариозной полости. Принципы препарирования рассмотрены выше. Однако в каждом конкретном случае определяют окончательную форму полости, производят выбор пломбирочного материала с учетом условий его макромеханической (использование внутриканального штифта, пунктов удержания) и микромеханической фиксации.

При этом учитывают факторы полости рта: функциональную нагрузку на зуб (будущую реставрацию), высоту прикуса, возможность реставрации режущего края, бугров жевательной поверхности. Важное значение имеют устранение возможной кровоточивости десневого сосочка, необходимость коррекции десневого края.

Раскрытие эмалевых призм при препарировании полости подразумевает снятие поверхностного бесструктурного слоя эмали, ко-

торым покрыты концы пучков призм, выходящих на поверхность. Считается, что после снятия бесструктурного слоя протравливание создает более глубокие поры, обеспечивающие микромеханическую адгезию композита к эмали.

Изоляция зуба от слюны — чрезвычайно важный этап, так как попадание слюны требует повторного проведения всех манипуляций. Идеальные условия для работы создаются при использовании кофердамом. К сожалению, пока он нечасто применяется в нашей практике по ряду причин, основная из которых — неумение пользоваться им. Чаще изоляция производится с помощью ватных валиков. Следует отметить, что значительно помогает в работе применение специального слюноотсоса, выполняющего одновременно роль языкодержателя.

Высушивание полости производят воздушной струей после промывания водой. Важно, чтобы воздух был без примеси следов масла (речь идет о применении безмасляного компрессора, которым оснащена установка). **Спиртиэфир для высушивания не применяют.**

Наложение лечебной прокладки — необязательный этап. В настоящее время отношение к лечебной прокладке из гидроксида кальция изменилось. При кариесе, в том числе и глубоком, если есть уверенность в диагнозе, лечебную прокладку не применяют.

Е. Иоффе (2000) указывает, что любая прокладка, включая и прокладку из иономерного цемента, ослабляет реставрацию. Но, по его мнению, наиболее оптимальной техникой является использование адгезива с образованием гибридного слоя. Для этого протравливают всю поверхность полости и наносят только адгезив, даже при тонком слое дентина, с последующим послойным восстановлением зуба.

В свете современных представлений (Иоффе, 2000) покрытие вскрытой пульпы зуба не требует наложения гидроксида кальция. Однако при этом следует исходить из конкретной обстановки. Известно, что вскрытие может быть результатом развития кариозного процесса или травмы (случайное). В первом случае пульпа инфицирована (хотя клинически это может и не проявляться) и бесспорно имеет признаки воспаления. В таком случае трудно гарантировать ее жизнеспособность, особенно при наличии болевых симптомов, и методом выбора будет эндодонтическое лечение.

Если же пульпа вскрыта случайно, то тактика может быть иной. Производят полное удаление измененного дентина с использованием "кариестеста" и определение интенсивности кровоте-

востии. Если при незначительной кровоточивости вероятность сохранения пульпы велика, то при обильной кровоточивости она очень низкая, так как кровоточивость указывает на наличие выраженного воспаления. После нанесения на участок перфорации кровоостанавливающей жидкости (по показаниям) полость обрабатывают в течение 10 с кондиционером, промывают водой, высушивают, наносят последовательно 2—4 слоя адгезива и производят полимеризацию. Затем полость заполняют самополимеризующимся композитом (при глубокой полости на 2/3) с последующим нанесением композита светополимеризующегося. **В обязательном порядке необходимо динамическое наблюдение за состоянием пульпы каждые 4—6 мес.**

При подозрении на гиперемиию пульпы или обратимый (очаговый) пульпит на наиболее глубокий участок дна полости зондом накладывают гидроксид кальция (типа Dycal), который после отверждения покрывают адгезивом, полимеризуют и пломбируют. Зубы после наложения лечебной прокладки (прямым, непрямым покрытием) находятся под постоянным контролем для определения состояния пульпы.

Адгезивные системы при пломбировании композитами. Различают два вида адгезии: микромеханическую и химическую (химическая связь материала с дентином). Одно из условий механического сцепления композита с эмалью — кислотное протравливание (кондиционирование) ее поверхности. В результате действия 35—37 % раствора фосфорной кислоты часть структурных образований эмали растворяется до глубины 5—25 мкм, образуя после промывания и высушивания микропоры. Эмалевые адгезивы, хорошо проникая в образовавшиеся микропоры, обеспечивают микромеханическую адгезию.

Значительные затруднения возникли при разработке адгезивной системы для дентина, что связано с двумя морфофункциональными особенностями кариозного дентина. Во-первых, поверхность дентина всегда увлажнена вследствие поступления дентинной жидкости. Во-вторых, стенки препарированного дентина покрыты смазанным слоем. Он образуется в процессе препарирования и состоит из частиц гидроксилпатитов, разрушенных остатков одонтобластов и денатурированных коллагеновых волокон. Этот слой, составляющий примерно 0,5 мм, покрывает всю поверхность дентина и закупоривает дентинные каналы. Единственный способ удаления смазанного слоя заключается в воздействии кислотой.

В настоящее время считается общепризнанным, что **15-секундное воздействие 25—37% фосфорной кислоты вызывает полное удаление смазанного слоя, что сопровождается раскрытием дентинных каналов и деминерализацией поверхностного слоя дентина.**

Завершающим этапом дентинной адгезии является создание **гибридного слоя**. Он состоит из влагустойчивого адгезивного вещества, которое пропитывает коллагеновые волокна деминерализованного дентина и частично заполняет дентинные каналы. После полимеризации этот слой обладает большой силой сцепления с дентином. Прочное соединение гибридного слоя с композитом обеспечивает надежную фиксацию реставрации. Следует отметить, что роль гибридного слоя не ограничивается надежной дентинной адгезией. **Гибридный слой полностью исключает подтекание дентинной жидкости и возможность проникновения микроорганизмов в дентинные каналы.**

Следует отметить, что выпускаемые в настоящее время адгезивные системы 5 поколения представляют собой довольно совершенный материал, обеспечивающий гарантированный успех в работе. А. И. Николаев, Л. М. Цепов (1999) указывают на следующие адгезивы 5 поколения.

Адгезивная система	Фирма-изготовитель
Single Bond	3M
Gluma One Bond	Heraeus / Kulzer
Prime & Bond 2.1	Detrey / Dentsply
Prime & Bond NT	Detrey / Dentsply
Opti Bond Solo	Kerr
One-Step	Bisco
EBS-Multi	Espe
Syntac Single Component	Vivadent
Syntac Sprint	Vivadent
Solobond M (mono)	Voco
Admira Bond	Voco
Etch & Prime 3.0	Degussa
One Coat Bond	Coltene
STAE	SDJ
Bond-1	Jeneric/Pentron

Современные адгезивные системы предусматривают двухэтапную технику клинического применения. **Протравливание** проводится по общепринятой методике. Оно предусматривает воздействие

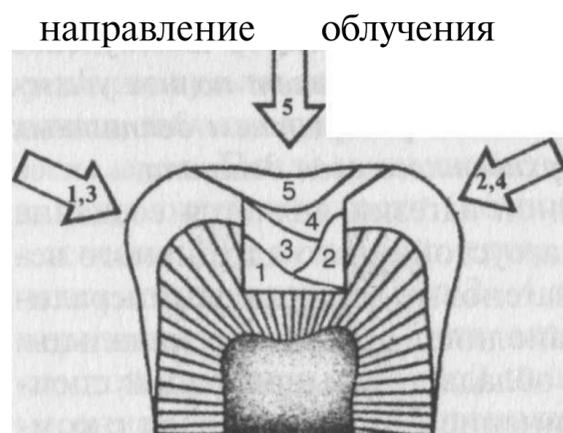


Рис. 3—23. Пломбирование светоотверждаемым композитом: 1—5 — последовательность наложения слоев композита и соответствующие этому направлению отсвечивания.

в течение 15 с, причем для эмали **продление срока травления до 30 с** не имеет особого значения, а **для дентина крайне нежелательно**, так как может привести к сни-

жению адгезии. Промывание проводят в течение 10—15 с, после чего следует высушивание. При этом важна одна деталь: **эмаль должна быть высушена до матового оттенка, а дентин пересушивать нельзя**. Наличие определенной увлажненности гарантирует оптимальную адгезию и прочную связь гибридного слоя с дентином.

Нанесение адгезива. Адгезивом покрывают эмаль и всю поверхность дентина. Важно, чтобы покрытие дентина было обильным. Е. Иоффе (2000) указывает на необходимость двукратного покрытия **стенок адгезивом. Для достижения полного пропитывания коллагеновых волокон и проникновения адгезива в дентинные каналы необходимо сделать паузу не менее 30 с.** Затем адгезив равномерно распределяют слабой струей воздуха и полимеризуют путем отсвечивания. Важно, чтобы технология наложения адгезива строго соответствовала заводской инструкции, что гарантирует успех реставрации.

Внесение композитного материала в полость осуществляется с учетом полимеризационной усадки. Так, композиты химического отверждения, не имеющие направленной усадки, **обеспечивают надежную фиксацию пломба—дентин. Поэтому они вносятся равномерно** на всю глубину.

При пломбировании универсальными светоотверждающими материалами, которые имеют значительную полимеризационную усадку, направленную в сторону источника света, композит вносят косыми слоями, а отсвечивание производят поочередно со щечной и язычной поверхностей (направленная полимеризация) (рис. 3—23).

При пломбировании пакуемыми материалами с малой полимеризационной усадкой наложение материала может быть произведено равномерными слоями толщиной до 5 мм, хотя оптимальный слой — 2,5—3 мм.

В настоящее время установлено, что в процессе полимеризации поверхностный слой реставрации напоминает ненаполненную адгезивную систему. Он получил название **слой, ингибированный кислородом**. Это покрытие создает условия для соединения отвержденного слоя с новой порцией пломбировочного материала. Однако важно, чтобы при нанесении новой порции ингибированный слой "вытеснялся" материалом. Только при таком условии создается монолитная пломба. **Если при нанесении нового слоя пломбировочного материала конденсация была недостаточной, то склеивание не наступает.** Клинически это проявляется в виде белесоватых полос в глубине реставрации.

Следует помнить, что слой, ингибированный кислородом, легко повреждается. Он проницаем для красителей, что указывает на необходимость его удаления (сошлифовывания) после завершения реставрации.

Некоторое время назад при моделировании поверхности реставрации широко использовали прозрачные колпачки. Существовали наборы колпачков для всех зубов различных размеров. Достоинство метода состояло в том, что вся поверхность реставрации моделировалась сразу, полимеризуясь под колпачком и образуя гладкую глянецовую поверхность.

Дальнейшие наблюдения показали, что работа с колпачком не позволяет одномоментно восстановить коронку в силу ее анатомического строения (шейка уже, чем экватор). При такой технике на границе ткани зуба с композитом могут образовываться поры, которые ослабляют адгезию материала. Кроме того, было высказано мнение, что **"глянцевый слой" реставрации имеет пониженное количество наполнителя, в силу чего устойчивость его к внешним воздействиям снижена.** По этой причине блестящая поверхность реставрации подлежит сошлифовыванию и полированию.

Наряду с этим необходимо отметить, что наборы прозрачных колпачков фронтальных зубов производятся и имеются в продаже. В некоторых случаях при моделировании углов и контактных поверхностей резцов и клыков они могут успешно применяться.

Моделирование пломбы. Этот этап объединяет, по меньшей мере, три операции: коррекцию окклюзии, шлифование и полирование пломбы. **Коррекция окклюзии** предусматривает снятие участков раннего контакта, выявляемых копировальной бумагой. Для этого используют боры с алмазным покрытием различной формы. В процессе удаления избытка материала важно осуществлять

восстановление контуров жевательной поверхности. По нашим данным, у 45—48 % реставраций I класса и 25 % реставраций II класса форма жевательной поверхности была не восстановлена.

В обязательном порядке необходимо снять нависающий край на переходе контактной поверхности в щечную или язычную, который часто образуется в силу неплотного прилегания матрицы. Особое внимание следует уделять контролю состояния губной поверхности на границе с десной или на участке 0,5—1 мм под десной. Наличие нависающего края — явление нередкое. На вестибулярной поверхности он часто служит причиной возникновения гингивита и связанных с этим осложнений.

Критерием качества качественно созданной реставрации служит соблюдение формы зуба, отсутствие нависающих краев пломбы, переход пломба—ткань зуба без заметной границы при зондировании.

После завершения моделирования **приступают к шлифованию и полированию поверхности реставрации.** Это важный и крайне необходимый этап, так как кроме создания блеска реставрации, что важно для эстетики, он уменьшает возможность образования зубной бляшки на поверхности, играющей важную роль в возникновении вторичного кариеса и воспаления десны.

Моделирование пломбы, ее шлифование и полирование — процесс длительный и занимает иногда не меньше времени, чем пломбирование.

Финишное отсвечивание — это завершающий этап восстановления разрушенного зуба. Его цель — достичь максимума полимеризации материала. Это имеет важное значение для сохранения цвета реставрации в результате достижения наибольшей степени полимеризации ее наружного слоя.

Неполная полимеризация композита или адгезива не только ослабляет реставрацию и приводит к вторичному кариесу, но и обуславливает раздражение пульпы. Мощность лампы следует постоянно контролировать, а продолжительность светового воздействия должна соответствовать инструкции производителя.

Рекомендации пациенту

После завершения работы и ознакомления пациента с ее результатами, необходимо дать рекомендации по «эксплуатации» реставрации. В первую очередь необходимо предупредить о необходимости **воздержаться в течение 2—3 ч от приема пищи,**

способной окрашивать реставрацию, и использование губной помады. Следует указать также на возможность появления болевых ощущений, которые должны пройти. Если боли удерживаются в течение 5—7 дней и нарастают, то необходимо явиться на прием. Пациент должен быть предупрежден, **что в сроки до 6 мес необходимо явиться на прием для осмотра и полирования поверхности реставрации.** Это особенно важно для фронтальной группы зубов. **Необходимо предупредить пациента также о строгом соблюдении правил ухода за полостью рта.**

Пломбирование полостей I класса

Полости этого класса представлены, в основном, поражениями фиссур жевательной поверхности премоляров и моляров. Выбор пломбировочного материала для их закрытия обусловлен высокой функциональной нагрузкой при жевании, оказываемой на реставрацию. Поэтому для пломбирования полостей I класса используют конденсируемые (пакуемые) композиты. Эта группа материалов (Sure Fill-Caulk/Dentsply; Definite-Degussa; Filtek-P60/3M и др.) обладает относительно небольшой композиционной усадкой (менее 2 %) и не требует направленной полимеризации.

При отсутствии пакуемых композитов для пломбирования полостей I класса на жевательной поверхности с успехом могут быть применены микрогибриды (универсальные материалы), которые также устойчивы к истиранию. Однако они дают направленную полимеризационную усадку, что обуславливает необходимость их наложения косыми слоями и с боковым отсвечиванием (со щечной и язычной поверхностей поочередно) (см. рис. 3—23).

Если же указанные технологии пломбирования использовать нельзя из-за невозможности светополимеризации (например, дистальная поверхность второго, третьего моляра верхней челюсти), то следует использовать композит химического отверждения.

При пломбировании полостей I класса, локализующихся на месте фиссур на небной поверхности моляров верхней челюсти и щечной поверхности нижней челюсти, а также полостей на небной поверхности боковых резцов верхней челюсти используют микрогибриды, которые при правильном исполнении всех этапов пломбирования дают гарантированный успех.

В литературе имеются сообщения (Хаустова, 1997; Балаховская, 2000), что *после пломбирования нередко возникает краевая проницаемость на границе пломба—ткань зуба*. Не вдаваясь подробно в причину возникновения подобного явления, следует указать на возможность их устранения. А. И. Николаев и Л. М. Цепов (1999) называют эту процедуру «*ребондинг*» или «*постбондинг*». Это означает, что после наложения и окончательной обработки пломбы на ее поверхность и окружающую эмаль наносят гель для травления на 10 с, затем после смывания водой в течение 15 с и высушивания наносят тонким слоем герметик, который отсвечивают в течение 30 с. Поверхностный герметик «OptiGuard» (Kerr), представляющий собой ненаполненную полимерную смолу, обладает способностью выделять фтор. Герметик «Fortify» (Bisco) обеспечивает глубокое проникновение и надежную краевую герметизацию. Текущий компомер "Direct flow" (Dentsply) также обеспечивает глубокое проникновение и выделение фтора в течение длительного времени, что позволяет применять его как для герметизации фиссур, так и для предупреждения и устранения краевой проницаемости.

В качестве поверхностных герметиков могут быть использованы фиссурные герметики, текучие композиты, которые, как известно, в течение длительного времени отдают в прилегающие к пломбе ткани ионы фтора, оказывая противокариозное действие. Считают, что указанная процедура может применяться при обнаружении щели, но только как профилактическая мера.

Пломбирование полостей II класса

В ранее изложенном материале были представлены варианты препарирования полостей II класса. Способ пломбирования, так же как и препарирования, зависит от доступа к полости.

При прямом доступе к отпрепарированной полости, расположенной на контактной поверхности, пломбирование не представляет каких-либо трудностей. С учетом анатомических особенностей и функции зуба показано применение микрогибридов с соблюдением всех этапов пломбирования. Свободный доступ позволяет полностью восстановить анатомическую форму с соблюдением правил послойного внесения материала и направленной полимеризации. Отсутствие соседнего зуба без труда позволяет провести шлифование, полирование и финишное отсвечивание.

При пломбировании полости с **боковым доступом** для создания отсутствующей стенки *используется металлическая пластинка*, размер которой немного превышает размер межзубного промежутка. Это важно потому, что *необходимо сохранить промежуток для введения пломбировочного материала после закрепления пластинки клинышком*.

После контроля положения пластинки и клинышка полость протравливают, высушивают, вводят адгезив и полимеризуют. Затем в полость вводят пломбировочный материал. С учетом того, что пломба не будет подвергаться интенсивной нагрузке, а на десневой стенке возможно отсутствие эмали, показано пломбирование компомером или иономерным цементом.

После удаления клинышка и металлической пластинки необходимо тщательный контроль за состоянием пломбы: краевым прилеганием, наличием пор, навесов. Такое пломбирование нуждается в динамическом наблюдении для своевременного выявления возможных нарушений.

При тоннельном доступе к очагу поражения, который сохраняет эмаль на значительной части контактной поверхности, пломбирование не представляет трудностей. *Идеальным является применение прозрачной матрицы, а при ее отсутствии — короткой металлической пластинки, которую продвигают до десневого прикрепления*. Затем в межзубной промежуток вводят клинышек, который плотно прижимает пластинку к препарированной поверхности зуба. В результате этого создается «центральная» полость с входом на жевательной поверхности.

Если на жевательной поверхности на пломбу будет оказываться значительное давление, а у десневой стенки может отсутствовать эмаль, пломба должна быть "комбинированной". Полость на дистальной поверхности заполняют иономерным цементом или компомером, а с жевательной поверхности накладывают универсальный композит.

При пломбировании обращают внимание на тщательное заполнение при десневого участка. При этом отсвечивание производят в области межзубного промежутка щечной и язычной/небной поверхностей. После удаления матрицы или металлической пластинки необходимо повторное отсвечивание. В обязательном порядке требуются контроль качества заполнения полости в межзубном промежутке и последующее наблюдение.

Наиболее часто встречающийся вариант препарирования полости — путем доступа через жевательную поверхность. Следует отметить, что это одновременно и самый сложный вариант, который дает наибольшую долю ошибок при пломбировании даже при условии правильного препарирования полости.

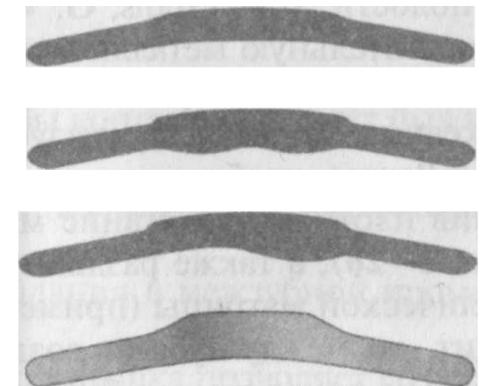
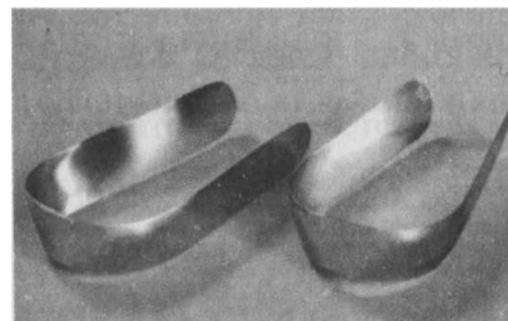
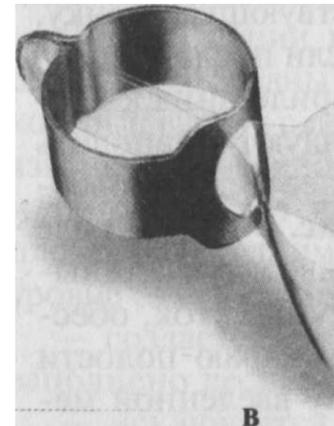
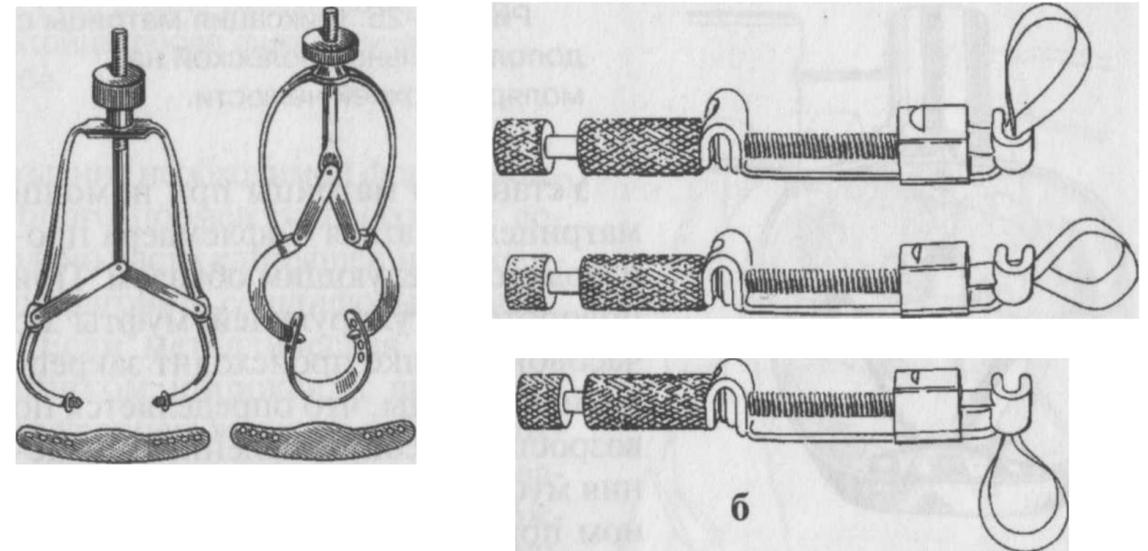
Сложность состоит в отсутствии одной из стенок полости, труднодоступности десневой стенки и необходимости создания контактного пункта. Осложняющее условие заключается в возможности кровотечения из десны и попадания влаги, особенно при расположении десневого края на уровне десны.

Важным условием надежности пломбирования полостей II класса при доступе через жевательную поверхность служит **создание отсутствующей дистальной или медиальной стенки при помощи матрицы и матрицедержателя.**

Создание отсутствующей стенки при помощи матрицы. Общий принцип всех видов матриц — различная длина ее наружной и внутренней стенок, что позволяет создать меньшую и большую длину окружности при наложении на поверхность зуба. **При этом меньший диаметр должен быть у шейки, что позволяет обеспечить там плотный контакт.** Матрица может иметь небольшой выступ (контурная), который необходим для создания контактного пункта на уровне экватора. Кроме того, матрица может быть не только металлической, но и прозрачной, комбинированной.

Существует множество вариантов матриц и матрицедержателей: для отдельных групп зубов, правой, левой стороны, универсальных и т. д. Не преследуя цель подробно описать все их разнообразие, остановимся на тех, которые получили наибольшее распространение. До недавнего времени наиболее распространенной и единственной, выпускаемая нашей промышленностью, была **матрица с отверстиями**, с помощью которых она фиксировалась на поверхности зуба **с пружинным матрицедержателем**, образуя полукруг (рис. 3—24, а). Однако с помощью такого матрицедержателя трудно было зафиксировать ее в правильном положении. Кроме того, такое устройство не обеспечивает создания стенки при одновременном поражении медиальной и дистальной поверхностей.

Матрицедержатель Тофлемаера (рис. 3—24, б) считается универсальным, так как он обеспечивает одновременное создание искусственной стенки при необходимости пломбирования медиальной и дистальной полостей, успешно используется для пломбирования зубов левой и правой стороны.



Д
Рис. 3—24. Различные виды матриц и матрицедержателей:
а — перфорированная матрица с пружинным матрицедержателем;
б — универсальный матрицедержатель Тофлемаера с закрепленными матрицами;
в — прозрачная матрица с фиксатором;
г — варианты металлических матриц;
д — контурная металлическая матрица.

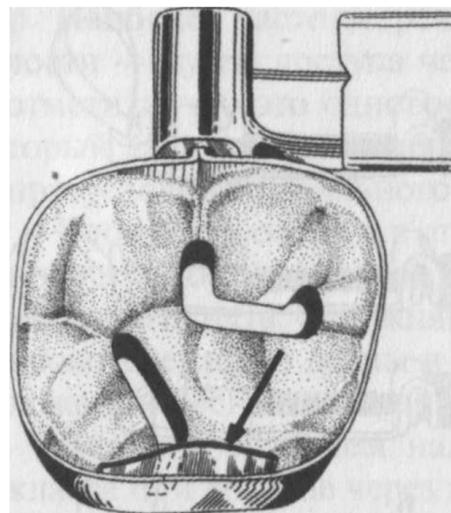
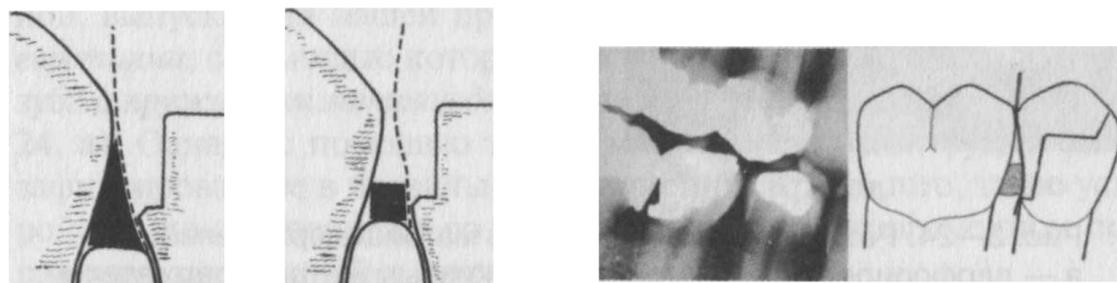


Рис. 3—25. Фиксация матрицы с дополнительной полоской на моляре верхней челюсти.

Установка матрицы при помощи матрицедержателя Тофлемаера производится следующим образом. При повороте регулирующей муфты по часовой стрелке происходит закрепление матрицы, что определяется по возросшему сопротивлению вращения муфты. После этого в обязательном порядке производится визуаль-

ный контроль: матрица должна создавать отсутствующую стенку, плотно прилегая к поверхности зуба. В случае если после закрепления матрицы она не обеспечивает плотного прилегания к краям полости, J. R. Grans, G. Wetz (1985) рекомендуют установить дополнительную металлическую полоску, введя ее между поверхностью зуба и матрицей и плотно закрепив (рис. 3—25). После фиксации матрицы в межзубной промежуток вводится клинышек. Важно, чтобы он проходил в межзубной промежуток, обеспечив плотное прилегание матрицы к десневому краю полости (рис. 3—26), а также раздвинул зубы на толщину введенной металлической матрицы (примерно 0,03 мм). Если этого не происходит, то между зубами создается щелевидный промежуток, в который при жевании будет попадать пища. Следует помнить, что имеющиеся стандартные клинышки не всегда обеспечивают



б

в

Рис. 3—26. Правильное (а) и неправильное (б) расположение клина в межзубном промежутке. Нависающий край пломбы при неправильном положении матрицы и клина (в).

Рис. 3—27. Срезание избытка матрицы после фиксации ее на зубе.

создание необходимой формы межзубного промежутка, поэтому довольно часто клинышек необходимо подгонять сошлифовыванием.

Если металлическая матрица слишком широкая и выступает над уровнем жевательной поверхности, что мешает пломбированию, то избыток ее срезают ножницами в полости рта (рис. 3—27).

Для фиксации матрицы могут быть использованы два клинышка, которые вводят с вестибулярной и язычной поверхностей. Контуры матрицы играют важную роль в создании правильного контакта пломбы с соседним зубом. Важно, чтобы контактный пункт был на уровне экватора, благодаря чему:

- создается треугольное пространство между зубами, которое заполнено десневым сосочком;
- исключается возможность попадания в межзубной промежуток пищи во время ее жевания.

Применение плоской матрицы и клинышка позволяет создать контакт, однако он располагается на уровне жевательной поверхности, что не соответствует естественным условиям (рис. 3—28).

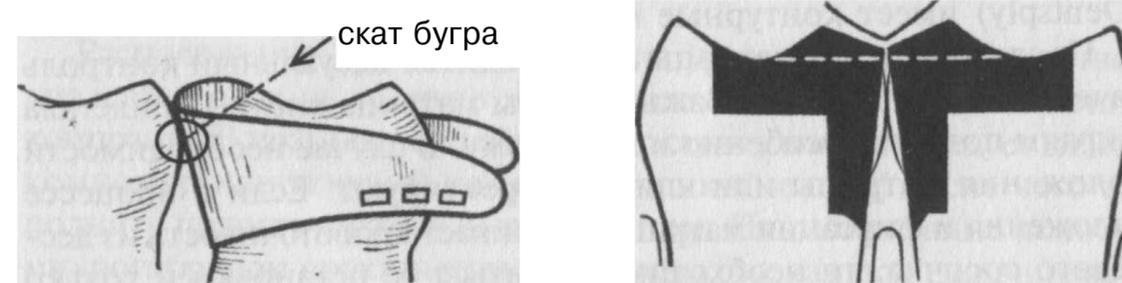
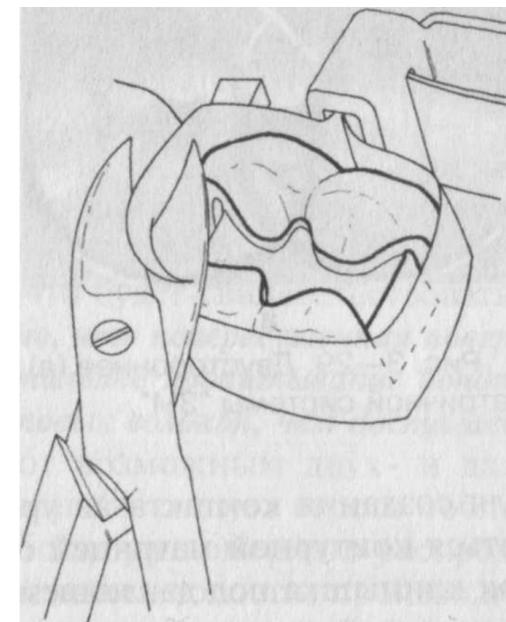


Рис. 3—28. Положение плоской матрицы на моляре нижней челюсти (а); контактный пункт на уровне жевательной поверхности, а не на уровне экватора, как должно быть (б).

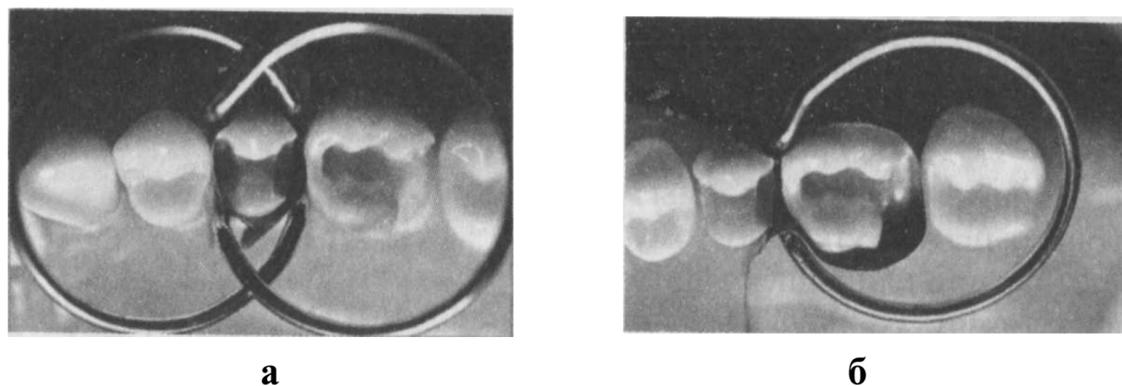


Рис. 3—29. Двустороннее (а) и одностороннее (б) положение матричной системы "3М".

Для создания контакта на уровне экватора необходимо пользоваться контурной матрицей с введением в межзубной промежуток клинышка под давлением. Следует отметить, что могут быть использованы различные варианты матриц и матрицедержателя. Так, в последние годы получает распространение матричная система «3М», с помощью которой могут применяться как специальные матрицы, так и обычные (рис. 3—29).

Использование матрицы обеспечивает создание отсутствующей стенки на медиальной или дистальной поверхности зуба, однако расположение матрицедержателя в полости рта в большинстве случаев затрудняет работу. С учетом этого разработаны системы, когда матрица, фиксируемая на барабане, образует петлю, которую надевают на зуб и прочно фиксируют на нем за счет вращения кольца на ручке матрицедержателя. После фиксации матрицы на зубе ручку держателя снимают, обеспечивая благоприятные условия для пломбирования. Система "Auto Matrix 11" (Dentsply) имеет контурные матрицы.

После фиксации матрицы производится визуальный контроль качества ее положения. Важно, чтобы матрица плотно прилегала к краям полости, особенно к десневому. В случае необходимости положения матрицы или клина корректируют. Если в процессе наложения и фиксации матрицы возникает кровоточивость из десневого сосочка, то необходимо добиться ее остановки и только после этого перейти к следующему этапу — изоляции от слюны. Обычно это достигается наложением ватных валиков, хотя наилучший способ — использование робердама.

Протравливание стенок и краев полости. Нанесение кислоты или геля начинают с эмали, что обеспечивает большую продолжительность ее действия, а затем переходят на стенки полости (дентин) с последующим смыванием его струей воды через 10—15 с. Важно тщательное промывание (10—15 с), а затем и высушивание. Однако если эмаль необходимо высушивать до получения матового оттенка, то пересушивать поверхность дентина не следует. Он должен сохранять блеск, что будет свидетельствовать о некоторой увлажненности. *Доказано, что пересушенная поверхность дентина обеспечивает оптимальное пропитывание бондингом дентинных канальцев коллагеновых волокон, чем достигается максимальная адгезия.* Считают возможным двух- и даже трехкратное нанесение адгезива, однако следует строго соблюдать инструкцию производителя. После равномерного распределения струей воздуха бондинга на стенках полости, производится его полимеризация в соответствии с инструкцией. Завершение этого этапа указывает на готовность полости к ее заполнению.

Выбор пломбировочного материала производят обычно в процессе препарирования с учетом размера, глубины полости, ее доступности.

Пломбы II класса подвергаются значительному механическому воздействию, поэтому при доступности полости для отсвечивания и при наличии эмали по краям полости показано применение пакуемых композитов. В пользу этого материала говорит и тот факт, что незначительная его усадка допускает прямое отсвечивание относительно толстого слоя композита (до 5 мм). И. М. Макеева, Н. С. Жохова (1999) приводят показания к применению шурфилла. Могут быть использованы Солитер, Р60 и другие пакуемые материалы.

Расположение десневой стенки на уровне десны и отсутствие эмалевого слоя на ее краю исключают возможность применения композита. В таком случае на десневую стенку вначале следует внести компомер или текучий композит (тонкий слой), после чего заполнить полость пакуемым композитом. Пломбирование полости микрогибридом практически исключено, так как при наличии матрицы исключается возможность направленной полимеризации.

В тех случаях, когда светоотверждаемые композиты не могут быть применены для пломбирования полости II класса, показано применение композитов химического отверждения, которые при полимеризации не имеют направленной усадки.

После заполнения полости приступают к снятию матрицы. Вначале снимают матрицедержатель, отодвигают матрицу и производят отсвечивание пломбы с межзубного промежутка, если пломбирование производилось светополимеризуемым материалом. После этого матрицу удаляют и производят моделирование пломбы с последующим шлифованием и полированием. Если моделирование контактной поверхности обеспечивается за счет правильного установления матрицы и заполнения полости материалом, то жевательную поверхность моделируют после полимеризации материала. **Форма жевательной поверхности должна быть восстановлена такой, какой она была до разрушения, т. е. с выраженными буграми и фиссурами.** Это важно как для сохранения окклюзии, так и для эффективного пережевывания пищи. К сожалению, в 45 % случаев, как показывают наши наблюдения, форма жевательной поверхности не восстанавливается и имеет плоскую поверхность.

Контроль за качеством наложения пломбы на контактной поверхности осуществляется путем зондирования границы зуба с десной. Скольжение зонда без задержки свидетельствует о хорошей работе, а задержка зонда на границе ткани зуба с пломбой указывает на необходимость коррекции, иногда вплоть до замены пломбы.

Качество контактного пункта определяется визуально и при помощи флосса. Во-первых, контактный пункт должен быть на уровне экватора, а не на уровне жевательной поверхности, во-вторых, не должно быть щелевидного промежутка между зубами. Введение флосса в промежуток с определенным затруднением указывает на качественное восстановление.

Следует отметить, что иногда отсутствуют условия для создания контактного пункта: редкое расположение зубов, увеличение промежутка в результате смещения зубов. В таких случаях создают большие промежутки, что исключает возможность задержки пищи между зубами.

Нависающий край пломбы в межзубном промежутке определяется по задержке флосса в межзубном промежутке или его разволокнении при выведении. Невозможность прохождения зонда или гладилки между зубами также указывает на наличие нависающего края пломбы. В сомнительном случае производится рентгенография.

Шлифование и полирование пломбы являются важными этапами работы. Создание гладкой поверхности значительно уменьшает возможность фиксации микроорганизмов на поверхности реставрации, а следовательно, уменьшает возможность возникновения вторичного кариеса и гингивита. Следует отметить, что этот этап работы многими врачами не проводится.

Пломбирование зубов фронтальной группы

При пломбировании зубов фронтальной группы, кроме надежного пломбирования или создания хорошей реставрации выдвигается еще одно требование — косметическое. Иногда изменение цвета зуба, его формы или положения является единственной жалобой, с которой обращается пациент.

В настоящее время имеется большой **выбор пломбировочных материалов**, и задача врача — правильно произвести этот выбор. И. М. Макеева (1997) справедливо указывает, что создать совершенную цветовую гамму проще при выполнении тотальной реставрации, чем при пломбировании полостей III и IV классов.

При воссоздании цвета зуба следует помнить, что дентин и эмаль зуба имеют различные коэффициенты прозрачности, а цвет зуба определяется толщиной дентинного слоя, расположенного под эмалью.

По этой причине шейка зуба всегда темнее, чем центральная часть коронки, а шейка клыка темнее, чем шейка резца.

Для реставрации клыков и резцов, а также пломб полостей V класса у премоляров наиболее подходит группа микрогибридов, которые обладают высокой прочностью, цветостойкостью, полируемостью, устойчивостью к истиранию и т. д., что позволяет подобрать необходимый цвет и переход одного оттенка в другой. Главную роль в подборе цвета зуба играет opak различного оттенка, что позволяет создать основу реставрации необходимого цвета. Для пломбирования неглубоких пришеечных полостей используют текучие композиты, компомеры, иономерные цементы.

При прямом доступе к полости III класса на контактной поверхности при сохранившейся вестибулярной и небной (язычной) стенках пломбирование проводят по общепринятой схеме с применением композита соответствующего цвета. Следует только помнить, что материал вносят небольшими порциями, а отсвечивают — через эмаль с вестибулярной и язычной поверхностями. При таком направлении лучей обеспечивается надежная адгезия материала к вестибулярной стенке.

Однако прямой доступ к полости на контактной поверхности встречается редко. Чаще доступ создается с небной поверхности с сохранением эмали вестибулярной поверхности. При пломбировании, если эмаль не имеет слоя дентина, в полость в первую очередь вводят опак (цвет дентина), что обеспечивает однородность цвета поверхности коронки. Если в полость внести не опак, а эмалевый цвет, даже соответствующий цвету эмали, указанный участок будет выделяться, что обусловлено различием светопреломления эмали и дентина.

При необходимости восстановления контактной поверхности без нарушения межзубного промежутка используются матрицы, обычно прозрачными, но допускается применение и металлических, которые закрепляются клинышками. При этом необходимо проконтролировать правильность положения матрицы. Ее край должен достигать десневого прикрепления и плотно прилегать к краям полости.

Введение пломбировочного материала начинают с опака, который должен обеспечить необходимый цвет. Затем с вестибулярной поверхности его покрывают слоем композита цвета эмали. Особое внимание необходимо обращать на введение материала в полость на границе с десной. В обязательном порядке используют ретракционную нить, которая обеспечивает нанесение композита на необходимую глубину. Важно, чтобы материал не создавал поддесневого нависающего края. При внесении материала на границу с десной может быть использована пластмассовая матрица, которую вводят под десну и закрепляют клинышком или приклеивают адгезивом. Поверхность пломбы моделируют в соответствии с формой зуба.

Особого внимания требует **создание режущего края** при его частичном нарушении. При этом возможны два варианта. При первом, покрывая вестибулярную поверхность, реставрационный материал доводят только до режущего края. Важно, чтобы имело место постепенное схождение "на нет" слоя композита, так как заметная его толщина будет создавать значительную нагрузку на реставрацию, что неминуемо приведет к сколу. Если же толщина пломбы к режущему краю будет сведена "на нет", то давление на пломбу будет минимальным. Вторым вариантом создания режущего края обеспечивается переходом пломбы с вестибулярной поверхности на небную. Однако это возможно только при условии, если реставрационный материал не будет мешать смыканию зубов.

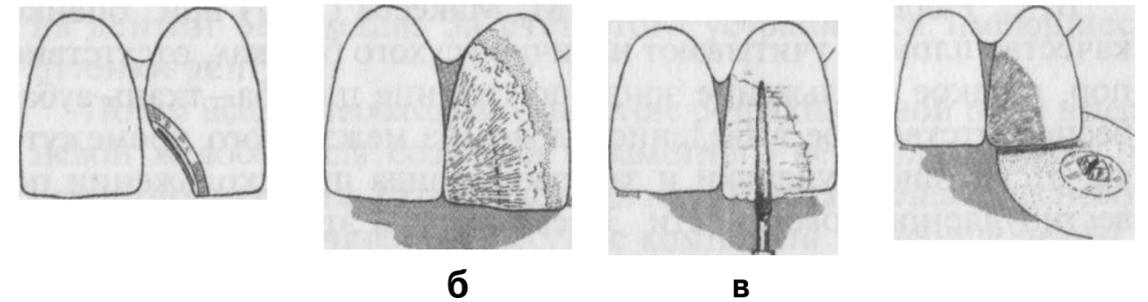


Рис. 3—30. Этапы реставрации полости IV класса: а — до пломбирования; б — заполнение полости композитом с перекрытием ее краев, в — снятие избытка материала полировочным бором; г — полирование поверхности реставрации.

В плане надежности предпочтение отдается второму варианту, однако он не всегда возможен в силу соотношения зубных рядов. После снятия матрицы и клиньев производят дополнительное отсвечивание, обращая особое внимание на придесневой участок межзубного промежутка.

Обработка поверхности реставрации — это этап моделирования формы, проверка окклюзии, шлифование и полирование, который требует затрат значительного количества времени.

Практически всегда, даже после очень тщательного послойного нанесения материала, полученная форма реставрации требует коррекции. Необходимы обработка поверхности реставрации: придание ей легкой выпуклости, закругления на переходных поверхностях и, конечно, проверка окклюзии. Производится это алмазными борами с различными видами поверхности и размерами зерна алмазной крошки.

Особое внимание обращают на состояние поддесневого края. Наличие ступеньки под десной требует тщательной обработки края реставрации специальными полировочными борами. Обращают также внимание на границу пломба—край зуба. Осматривают реставрацию на наличие пор, которые необходимо срочно удалять.

Шлифование поверхности реставрации можно осуществлять и алмазными борами, но использование для этих целей карбидных 18—24-гранных боров дает лучшие результаты — поверхность приобретает ровный и блестящий вид (рис. 3—30). Межзубные промежутки обрабатывают штрипсами с различным размером зерна и ингхейсами. Завершается обработка поверхности полированием с использованием полировочных головок и губок системы "инхенс" и специальных паст.

В. С. Радлинский (1996), И. М. Макеева (1997) при оценке качества пломбы учитывают наличие «сухого блеска», отсутствие пор, гладкое скольжение зонда по границе пломба—ткань зуба, беспрепятственное выведение флосса из межзубного промежутка, отсутствие ступеньки и задержки зонда при скольжении по вестибулярной поверхности. Завершающим этапом является отсвечивание поверхности реставрации в течение 1 мин.

Этапы проведения реставраций резцов и клыков

Восстановление коронки резцов и клыков во всем многообразии клинического проявления может осуществляться с учетом двух вариантов. Первый — небольшие дефекты, строго соответствующие полостям III и IV класса. Это обычно поражения, локализуемые на одной или на двух поверхностях. При этом основная масса коронки сохранена, а в полостях строго различимы дно и стенки. При таком типе поражения вполне оправдано понятие пломбирование полости, которое проводится по общепринятой схеме — очистка поверхности зуба от налета, протравливание, промывание, высушивание и т. д. — со строгим соблюдением технологии применения того или иного композита.

Другой вариант предусматривается при обширных поражениях, когда отсутствует часть, половина или вся коронка целиком, и ее восстановление возможно только с использованием внутриканального штифта. В этом случае применим термин не пломбирование, а реставрация, которая позволяет восстановить коронку при частичном или полном ее разрушении. При этом речь не идет о классификации Блека, потому что до эпохи композитов уделом устранения такого типа поражений было протезирование. В настоящее время успешно справляются с подобного рода дефектами, используя реставрации, хотя, справедливости ради, следует сказать, что в некоторых случаях предпочтение следует отдавать протезированию.

При обширных поражениях коронки также целесообразно рассматривать два варианта. Первый — когда сохранена значительная часть эмали, что требует подбора цвета. При наличии эмали без подлежащего дентина в полость необходимо ввести opak, композит цвета дентина, что исключает "высвечивание" белесоватого пятна. Второй вариант — наложение опакового слоя

на дентин без эмали. За счет этого устраняются имеющиеся оттенки дентина.

Почти всегда необходимо введение ретракционной нити в десневой желобок для создания незаметного перехода пломбы на поверхность корня. Ретракционная нить слегка смещает десневой край, что обеспечивает нанесение композита на уровне десны.

Создание контактной поверхности при реставрации резцов и клыков обычно предусматривает использование прозрачной пластинки, иногда металлической, которую фиксируют при помощи клина. Однако для этого необходимо хотя бы частичное сохранение контактной поверхности коронки. Если же таковая отсутствует, то первым этапом реставрации служит выведение десневой поверхности корня выше уровня десны с помощью дайректа или текучих композитов (послойное нанесение с отсвечиванием). После этого в межзубной промежуток вводят пластинку, фиксируют клином и восстанавливают поверхность зуба. Обязательное условие заключается в наложении опакового слоя композита, который покрывают цветом эмали подходящего оттенка. Следующим требованием служит послойное наложение композита с конденсацией и последующим отсвечиванием. На завершающем этапе очень важно не допустить образования пор, чтобы исключить необходимость проведения коррекции.

Заключительный этап — это обработка поверхности реставрации. Она начинается со шлифования, в процессе которого создают будущую форму зуба. Ориентиром должен быть симметричный зуб. При необходимости реставрации двух или трех зубов работу целесообразно выполнять в одно посещение, что позволит создать оптимальные форму и цвет. После этого проводят полирование поверхности по общепринятой методике.

В тех случаях, когда произошел **отлом части коронки или ее разрушение, реставрацию осуществляют с использованием внутриканального штифта.** Следует помнить, что использование штифта возможно только при надежной фиксации корня в костной ткани, а также при правильно проведенном эндодонтическом лечении. Определенные требования предъявляются также и к внутриканальному штифту: соотношение надкорневой части и внутрикорневой должно быть 1:3 или 1:2, а ось зуба — соответствовать оси корня, нельзя допустить внутриканального напряжения, о чем свидетельствует введение штифта в канал с большим усилием.

Первый этап реставрации коронки после фиксации штифта заключается в создании основы реставрации. Важно подобрать оптимальные условия для адгезии композита с металлом штифта. С этой целью используют бикерамические адгезивы или проводят более продолжительное протравливание штифта, чем дентина. После этого производят высушивание и нанесение адгезива. Обязательное условие — выдержка не менее 1 мин с момента нанесения адгезива до отсвечивания.

Затем восстанавливают десневую стенку корня на 3—4 мм выше уровня десны. Оптимальным материалом служат текучие композиты, которые при правильной технологии обеспечивают восстановление части корня.

Следующий этап — создание основы реставрации. Был период, когда для этого использовали иономерный цемент. Однако в настоящее время предпочтение отдают композитам. Возможно использование композита химического отверждения.

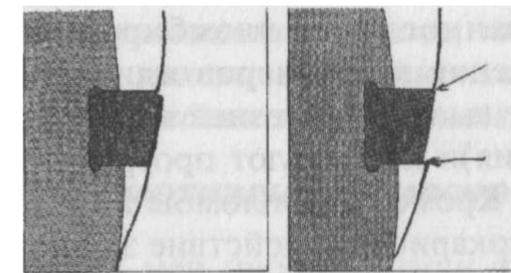
После этого создают реставрацию. Отличие от предыдущего варианта заключается в отсутствии эмали, что создает необходимость в подборе цвета, ориентируясь на соседние зубы. Как и в предыдущем варианте, основу реставрации покрывают композитом «опак» того оттенка с последующим наложением слоя цвета эмали. При необходимости создания двухцветного зуба (более темного у шейки зуба) используют цвета двух оттенков.

Наслоение более темного оттенка на более светлый на середине коронки обеспечивает постепенный переход цвета от темного у шейки к светлому у режущего края.

На заключительном этапе вначале моделируют коронку и шлифуют, а затем полируют и отсвечивают.

Пломбирование полостей V класса

Выбор пломбировочного материала обусловлен локализацией полости. Если десневой край локализуется выше десневого прикрепления, иначе говоря, находится в пределах эмали, то успешно может быть применен микрогибрид или другой композитный материал, который осуществляет прочную механическую связь с эмалью. Если нижний край локализуется в пределах дентина, то показано применение иономерного цемента или композитов, которые осуществляют прочную связь с ним. Кроме того, эти материалы способны в течение длительного времени отдавать



а

б

Рис. 3—31. Пломбы полости V класса. Щель между пломбой и полостью (а). Недостаточное заполнение полости (б).

прилежащим тканям содержащиеся в них ионы фтора, что обеспечивает противокариозный эффект.

Особенность пломбирования полостей такого класса состоит в близости десневого края, что значительно повышает опасность попадания слюны или крови. Признаком попадания слюны в полость служит потеря способности пломбировочного материала фиксироваться на стенках полости, он тянется за пломбировочным инструментом. В таком случае все повторяется сначала: протравливание, вымывание, высушивание, внесение адгезива, а затем композита.

При локализации полости на вестибулярной поверхности резцов и клыков пломба должна соответствовать высоким косметическим требованиям, что диктует необходимость применения микрогибридов. При этом широко используются опак-цвета, позволяющие подобрать необходимый цвет реставрации.

Особенностью пломбирования полостей V класса является **создание абсолютного ровного перехода на границе пломба—ткань зуба.** Добиться этого возможно при перекрытии края полости пломбировочным материалом. Поверхность реставрации всегда должна быть хорошо отполирована, чтобы исключить возможность фиксации микроорганизмов. Однако особенно важно это при пломбировании пришеечных полостей, излюбленного места локализации зубного налета.

Основная ошибка при пломбировании полостей V класса заключается в образовании нависающего края пломбы в придесневой области или наличии щели между пломбой и стенкой полости (рис. 3—31).

При кариесе цемента, когда поражение локализуется в дентине, создается неглубокая, но значительная по площади полость. В процессе ее формирования широко используется экскавация.

С учетом сказанного при пломбировании таких полостей показано применение компомеров или иономерного цемента, которые обладают высокой адгезией к дентину (на уровне химического соединения) и не требуют протравливания тканей перед пломбированием. Кроме того, пломбы из указанных материалов оказывают противокариозное действие за счет длительного выделения ионов фтора.

Пломбирование при эрозии твердых тканей. Это поражение выглядит как дефект чашеобразной формы в пришеечной области без признаков размягчения. В большинстве случаев такие поражения сопровождаются кратковременными болями, возникающими от раздражителей, чаще механических. Вначале поражение локализуется в эмали, а затем захватывается и дентин. На месте эрозии может возникать кариес. Показанием к пломбированию служат значительная убыль твердых тканей, болевые ощущения или появление кариозного разрушения.

При локализации поражения в пределах эмали пломбирование производится текучими пломбировочными материалами. При значительных поражениях, когда захватывается не только эмаль, но и дентин, используются микрогибриды. Необходимо обратить особое внимание на подбор цвета. В процессе подготовки к пломбированию производят механическую очистку поверхности реставрации щеткой, а также "раскрытие призм эмали" алмазным бором. При глубоких поражениях и изменении цвета дентина накладывают слой опак, который позволяет создать равномерный цвет пломбы.

В процессе пломбирования необходимо следить за соблюдением сухости поверхности. **При наложении слоев важно производить, по возможности, конденсацию, что обеспечит вторичную адгезию, т.е. присоединение одного слоя к другому.** На заключительном этапе пломбирования необходимо устранить нависающие края пломбы и обеспечить идеальное полирование поверхности реставрации.

Пломбирование при клиновидном дефекте. Это поражение, как правило, не сопровождается болевыми ощущениями, однако прогрессирование процесса требует его устранения. Пломбирование клиновидных дефектов без препарирования полости часто завершалось неудачей, что в настоящее время связывают с возникновением напряжения в очаге поражения и использованием высоконаполненных "жестких" композитов для пломбирования. Применение жидких композитов, модуль упругости которых ниже, чем у дентина, позволяет получить хорошие результаты.

При пломбировании указанного дефекта, также как и эрозии, требуется тщательная механическая очистка последующим заполнением полости материалом в соответствии с инструкцией.

Герметизация фиссур

Среди эффективных мер профилактики фиссурного кариеса важное место занимает герметизация фиссур. Обусловлено это тем, что жевательная поверхность моляров в короткий срок после их прорезывания поражается кариесом.

И. Н. Кузьмина (1998), изучавшая особенности поражения кариесом жевательных поверхностей у 500 детей в возрасте от 6 до 14 лет, установила, что в возрасте 6 лет 72,3 % прорезавшихся первых моляров имели кариес в стадии белого пятна, в 8 лет — 80,3 %, в 10 лет жевательная поверхность первых моляров в 65 % имела кариес в стадии пятна, а в 17 % — кариозные полости.

Приведенные данные являются убедительным доказательством **необходимости герметизации фиссур наряду с индивидуальной и профессиональной гигиеной полости рта.** Герметизация фиссур, которые служат оптимальным местом скопления зубного налета, предупреждает возможность возникновения кариеса.

В настоящее время накопилось достаточно данных об эффективности герметизации фиссур в профилактике кариеса (Патерсон, Сауддерс, 1995). Важно, чтобы не были закрыты фиссуры с очагом деминерализации, так как в таких случаях интенсивно прогрессирует кариозный процесс.

При здоровых фиссурах проводится наблюдение за их состоянием или используется метод неинвазивного (без препарирования) закрытия фиссур. При наличии фиссуры без пигментации или пигментированной, с очагом декальцинации, предусматривается препарирование (инвазивный метод), однако оно должно быть минимальным. Закрытие фиссуры производится герметиком или композитом.

Фиссурные герметики (силанты) по способу полимеризации делят на **герметики химического и светового отверждения.** Для усиления профилактического действия во многие из них включают фтор. Герметики бывают бесцветными, что обеспечивает возможность контроля состояния фиссур, и окрашенными.

А. И. Николаев и Л. М. Цепов (1998) приводят следующие виды герметиков.

Название	Фирма-производитель	Механизм отверждения
Concise White Sealant	3M	химический
Concise Light Cure	3M	световой
Estiseal LC	Heraeus/Kulzer	световой
Delton Lidht Cure Pit & Fissure Sealant	Ash/Dentsply	световой
Dyract Seal	DeTrey/Dentsply	световой
Deguseal mineral	Degussa	световой
Fissurit	Voco	световой
Fissurit F	Voco	световой
Helioseal	Vivadent	световой
Helioseal F	Vivadent	световой
Visio-Seal	Espe	световой
Sealant	Bisco	световой
Aeliteseal	Bisco	двойной (световой + химический)
PermaSeal	Ultradent	световой
ФисСил	СтомаДент	химический
ФисСил-С	СтомаДент	световой

В настоящее время широкое применение получают текущие композиты или текущие компомеры, например Direct Flow (Dentsply), которые оказывают противокариозное действие, так как в течение длительного времени выделяют в прилежащие к пломбе ткани фтор.

Методика герметизации складывается из нескольких этапов: выбора герметика, тщательной очистки жевательной поверхности зуба, протравливания (по показанию), промывания, высушивания, внесения герметика, полимеризации, контроля окклюзии. Необходимо динамическое наблюдение за состоянием

закрытой фиссуры. При наличии фиссуры с очагом поражения, достигающим дентина, производится препарирование полости с профилактическим раскрытием фиссур жевательной поверхности. Полость препарируют в пределах дентина. При этом **принцип профилактического раскрытия** полости по Блеку должен уступать место принципу **минимального размера полости, необходимого для удаления измененного дентина**. Иначе говоря, размер полости должен быть минимальным, чтобы обеспечить надежное ее заполнение (конденсацию). При выборе пломбировочного материала предпочтение отдают конденсируемому композиту или микрогибриду.

Для защиты обнаженного дентина разработан герметик "Сил энд Протект" (Dentsply). Он закрывает дентинные каналы, устраняя или уменьшая гиперчувствительность. При этом прочная пленка защищает мягкий корневой дентин от механических воздействий и кислот, образующихся в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Кроме того, фтористые соединения, содержащиеся в "Сил энд Протект", повышают резистентность дентина. Указанные свойства дентинного герметика — высокая прочность прикрепления при выраженной вязкости — получены благодаря нано-технологии и наличию триклозина в структуре "Сил энд Протект". Последний обладает выраженным противомикробным действием.

В. С. Новиков (2000) указывает, что пленка из герметика, как минимум, на 3 мес защищает поверхность корня от разрушения и до 1 года снижает чувствительность. Обновлять защитный слой рекомендуется каждые 3—6 мес, а при гиперчувствительности — по мере ее появления.

Ошибки и осложнения при лечении кариеса зубов

Ошибки и осложнения, возникающие во время и после лечения кариеса, довольно многочисленны и, к сожалению, встречаются часто. Причина их возникновения заключается в невладении классическими методами препарирования и пломбирования кариозных полостей, небрежной работе врача и неиспользовании на практике знаний по этиологии и патогенезу этого заболевания.

1. В большинстве случаев лечение сводится исключительно к **препарированию кариозной полости без учета гигиенического состояния полости рта, характера и режима питания, поступления в организм соединений фтора.** У всех пациентов, особенно у детей и подростков, должен быть определен ИГ и проведен контроль качества чистки зубов, даны рекомендации по характеру и режиму питания. Несоблюдение этого правила приводит к низкой эффективности лечения даже при безошибочном пломбировании.

2. Диагностические ошибки происходят вследствие **недостаточного выяснения жалоб и объективной оценки состояния пульпы.**

2.1. При жалобах на боли от раздражителей ставится диагноз глубокого кариеса без учета их продолжительности и давности возникновения. Наложение пломбы, даже с лечебной прокладкой, приводит к появлению острых болей. Иногда появляются ноющие длительные боли от раздражителей, что характерно для хронического пульпита. Диагноз пульпита может быть подтвержден ЭОД, однако и клинический данных обычно достаточно для проведения адекватного лечения — удаления пульпы.

2.2. При отсутствии жалоб на боли и наличии полости "средних" размеров с размягченным дентином, как правило, ставится диагноз среднего кариеса. Однако и при некрозе пульпы жалобы отсутствуют, а зондирование безболезненно. В случае полной "безболезненности" без анестезии реакция пульпы должна стать предметом тщательно обследования.

При среднем кариесе чувствительность дентина в каком-то участке имеется. Решающими критериями должны быть ЭОД, рентгенография, препарирование без обезболивания. После пломбирования зуба с некрозом пульпы появляются постоянные боли, боли при накусывании, болезненность при пальпации и перкуссии.

3. Случайное вскрытие полости зуба во время препарирования полости. Происходит это часто в результате недостаточного расширения кариозной полости и плохого знания толщины стенок зуба. Причиной может быть также использование турбины для препарирования дна глубокой кариозной полости. Удаление поврежденного дентина рекомендуют производить экскаватором или шаровидным бором большого размера с использованием машинного наконечника. Лечение сводится к удалению пульпы (при наличии обильной кровоточивости) или к ее сохранению (см. лечебные прокладки).

4. Очаговое препарирование (неполное иссечение измененных тканей) при фиссурном кариесе, которое сопровождается поражением фиссуры или появлением вторичного кариеса. Лечение сводится к иссечению тканей фиссур и ранее наложенной пломбы с последующим пломбированием (рис. 3—32).

5. Неполное удаление измененного дентина во время препарирования кариозной полости. Размягченный дентин иногда остается на дне полости из-за боязни врача вскрыть полость зуба, но часто это происходит и при недостаточном раскрытии кариозной полости. Клинически это проявляется появлением рядом с пломбой, при нормальном краевом ее прилегании, измененного в цвете участка, который постоянно увеличивается в размере. В некоторых руководствах измененный в цвете участок получил название "синяк" (рис. 3—33). Лечение сводится к удалению пломбы, нависающего края эмали и измененного дентина с последующим пломбированием.

6. Повреждение эмали соседнего зуба (медиальной, дистальной поверхности) при вскрытии полости II класса. Указанная ошибка — следствие того, что препарирование начато с межзубного промежутка, а не с жевательной поверхности (см. препарирование полостей II класса). Рекомендуется провести пломбирование с восстановлением контактного пункта. Невыполнение данного условия приведет к воспалению десны и резорбции костной ткани межзубной перегородки.

Рис. 3—33. Рецидив кариеса. Изменение цвета зуба на жевательной поверхности рядом с пломбой.

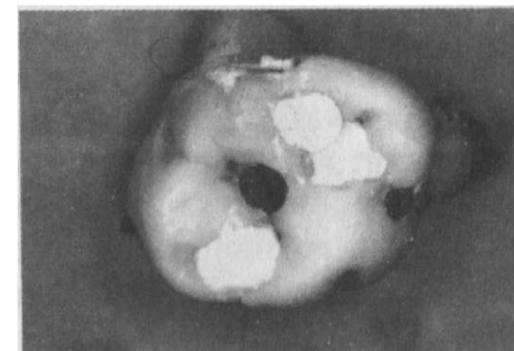
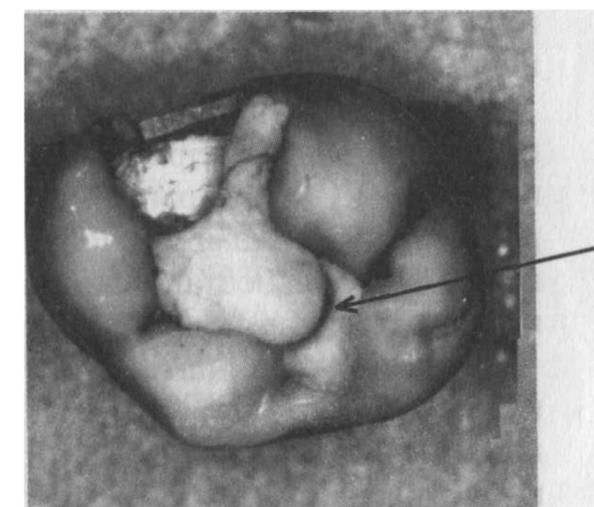


Рис. 3—32. Наличие 5 пломб на жевательной поверхности моляра является следствием неправильного подхода при лечении фиссурного кариеса.



7. Скол эмали. В полостях I класса это происходит в случае создания полости с меньшими размерами у наружной части, чем у дна. В результате этого может происходить скол эмали, не имеющей достаточной дентинной основы. При сколе в пределах эмали дефект может быть восстановлен текущим композитом. Если же скол значительный и достигает дентина, то производят препарирование с удалением ранее наложенной пломбы и последующим полным ее восстановлением.

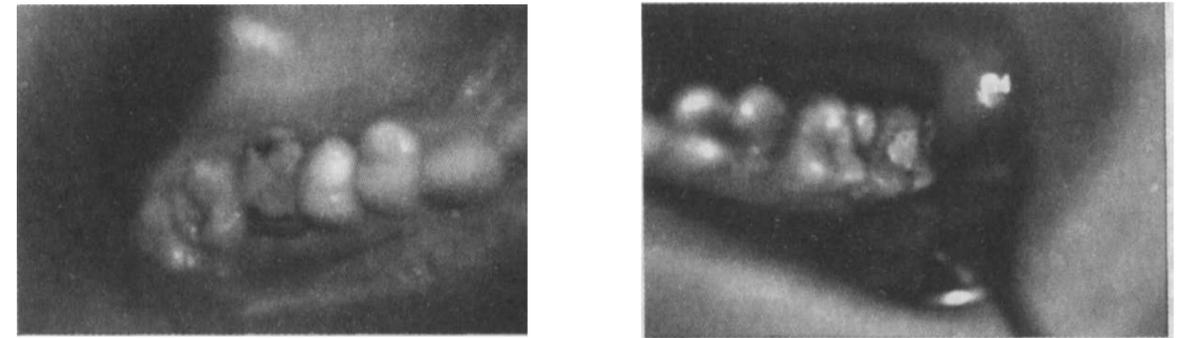
В полостях II класса часто наблюдается скол эмали бугров на месте перехода жевательной поверхности в медиальную или дистальную. Происходит это потому, что основная полость II класса (на контактной поверхности) часто формируется с параллельными стенками, а не с расширенными в щечно-язычном направлении (см. рис. 3-15). Обычно пациент указывает на выпадение пломбы. Однако при осмотре наблюдается не выпадение пломбы, а скол эмали бугра.

При этом, в первую очередь, необходимо произвести иссечение поврежденных тканей с тщательным контролем состояния пломбы на контактной поверхности. В большинстве случаев, необходимо повторное препарирование с последующим наложением матрицы, фиксации ее клином и пломбированием.

8. Вторичный кариес — возникновение кариозного поражения рядом с ранее наложенной пломбой. Причины этого многообразны. В первую очередь, это следствие недостаточного препарирования, в ходе которого не иссекаются полностью измененные ткани при кариесе фиссур, при десневых поражениях, и особенно, при препарировании десневой стенки II класса (рис. 3—34). Причиной вторичного кариеса может быть также некачественное пломбирование, если между стенкой зуба и пломбой остается щель, создающая краевую проницаемость.

При вторичном кариесе лечение сводится во всех случаях к препарированию, причем в большинстве случаев необходимо полностью убирать ранее наложенную пломбу и восстанавливать реставрацию (пломбу). Наличие 2—3 пломб на жевательной поверхности без восстановления бугров и фиссур указывает на низкую квалификацию врача или ограниченность его возможностей.

9. Отсутствие контактного пункта или создание его на уровне жевательной поверхности. Обычно пациент жалуется на попадание и задерживание пищи между зубами, болезненность, кровоточивость. Иногда он связывает это по времени с плом-



а

б

Рис. 3—34. Вторичный кариес (а) на жевательной поверхности первого моляра нижней челюсти. Жевательная поверхность моляра не восстановлена (б).

бированием зуба или постановкой искусственной коронки. Реже боли носят приступообразный характер, усиливаются от раздражителей, что дает основание предполагать наличие пульпита. При осмотре выявляют щелевидный межзубной промежуток, скопление пищи между зубами, различной глубины пародонтальный карман, кровоточивость при зондировании. На рентгенограмме, в зависимости от давности — резорбция межзубной перегородки.

Для исключения пульпита проводят тщательный кюретаж пародонтального кармана и рекомендуют проведение гигиенических мероприятий в полости рта. Прекращение болей после кюретажа, что чаще всего и бывает при наличии щелевидного промежутка, подтверждает диагноз воспаления десневого сосочка — папиллита. При подозрении на пульпит определяют реакцию пульпы на холодное и горячее, ЭОД. -

Лечение сводится к удалению ранее наложенной пломбы и пломбированию с использованием контурной матрицы, что обеспечивает создание контактного пункта на уровне экватора. В некоторых случаях возникает необходимость замены пломб на двух контактируемых поверхностях. Обязательное условие успешного лечения заключается в правильной фиксации матрицы с использованием клина, который следует вводить между зубами с усилием, что обеспечивает смещение зуба на толщину матрицы.

В случае смещения зуба и увеличения межзубного промежутка создать полноценный контакт не представляется возможным. В таких случаях анатомическую форму зуба восстанавливают,

оставляя межзубной промежуток значительных размеров, что исключает возможность задержки пищи.

10. Нависающий край пломбы. Это часто встречающаяся ошибка при пломбировании, которая возникает при неправильном наложении матрицы, если клин неплотно прижимает матрицу к поверхности зуба или вообще не используется для фиксации матрицы. Однако чаще всего нависающий край пломбы возникает, иногда занимая весь межзубной промежуток, когда используется не матрица и матрицедержатель, а металлическая пластинка. К сожалению, и в настоящее время встречается одна пломба на двух рядом стоящих зубах.

При пломбировании полости II класса в обязательном порядке следует использовать матрицу, а ее нижний край должен быть плотно прижат клином к поверхности пломбируемого зуба. Применение металлической полоски (не матрицы) может быть показано в случае, если кариозная полость II класса небольших размеров и находится на уровне экватора, а также при щечном доступе к кариозной полости, что рассматривается ранее.

11. Выпадение пломбы сразу или спустя небольшой срок после ее наложения. Это может быть следствием ряда факторов: нарушения принципов препарирования, неправильного выбора пломбировочного материала, нарушения технологии пломбирования. Одна из наиболее вероятных причин — недостаточное высушивание или неполная полимеризация материала. В этом плане необходимо обращать внимание на изоляцию от слюны и контроль за мощностью полимеризационной лампы.

12. Болевые ощущения после пломбирования могут возникать по ряду причин. В первую очередь, это, возможно, следствие препарирования без достаточного водяного охлаждения. Болевые ощущения возможны также в случае наложения изолирующей прокладки из стеклоиономерного цемента и пломбирования в тот же день композитом. Это объясняется различным сроком полимеризации СИЦ (в течение 24 ч) и композита, следствием чего может быть смещение прокладки.

13. Некроз пульпы после пломбирования. В настоящее время практически не применяются пломбировочные материалы (эвикрол, консайз), которые оказывают раздражающее действие на пульпу. Кроме того, настоящие адгезивные системы практически исключают возможность указанного действия, однако помнить об этом

следует. Кроме того, некроз пульпы возможен вследствие препарирования полости без охлаждения.

14. Избыточное выведение композита в десневой желобок сопровождается возникновением воспаления — гиперемией и кровоточивостью. Кроме того, это служит одной из причин ускоренного частичного или полного выпадения реставрации. Наличие ступеньки на границе ткань зуба—композит указывает на необходимость тщательного шлифования и полирования. С этой целью используют алмазные полиры с мелкозернистым покрытием или карбидные боры. Критерием качественной работы служит незаметный переход зонда с поверхности реставрации на зуб.

15. Стабильность цвета зуба после реставрации (пломбирования). Ранее применяемые композиты (эвикрол, консайз и др.) не гарантировали стабильность цвета реставрации. Более того, со временем, через 2—4 года, как правило, отмечалось изменение цвета. Появлялся желтоватый оттенок, терялся блеск и т. д. Выпускаемые в настоящее время композиты практически не изменяют цвет. Поэтому изменение цвета реставрации свидетельствует об ошибках при пломбировании. В первую очередь, это связано неправильным выбором цветовой гаммы пломбировочного материала или неиспользованием опака. В связи с тем, что цвет зуба при высокой прозрачности эмали определяется толщиной слоя дентина, при реставрации ее основу должен составлять опак-слоевый слой. При нарушении этого положения, исходя из представленной предпосылки, могут иметь место следующие ошибки.

15.1. Неправильный выбор цвета реставрации.

15.2. Выделение участка реставрации (белесоватый оттенок) при правильном выборе цвета зуба. Обусловлено это тем, что основа пломбы не создана из опака (цвета дентина), который определяет цвет зуба.

15.3. Выделение контуров запломбированной полости. Это происходит при отсутствии скоса эмали, что не обеспечивает постепенного перехода цвета зуба в цвет реставрации.

15.4. Наличие измененного участка при полном соответствии цвета основной поверхности реставрации обусловлено или недостаточным иссечением измененных тканей, или покрытием измененного слоя дентина тонким слоем опака, или отказом от применения опака.

15.5. Появление белесоватых "прожилок" на поверхности реставрации. Причиной служит недостаточная конденсация вновь нанесенного слоя композита в результате чего не происходит плотного контакта ранее отвержденного слоя с вновь наложенным. Для устранения указанных недостатков в подборе цвета реставрации рекомендуется произвести частичное или полное удаление реставрации и повторное ее проведение.

16. Пломбирование премоляров и моляров без формирования бугров и фиссур жевательной поверхности. Следствием этого может быть изменение прикуса. В этом случае рекомендуется проводить новую реставрацию.

Глава 4

Пломбировочные материалы

Пломбирование — это завершающий этап лечения зубов при кариесе и его осложнениях, во время которого добиваются восстановления анатомической формы зуба и его функции. Необходимость со всей ответственностью отнестись к этой работе объясняется тем, что успешное пломбирование предупреждает возникновение осложнений кариеса — пульпита и периодонтита, приводящих, в большинстве случаев, к удалению зубов. Нельзя не сказать и еще об одном аспекте пломбирования — эстетике. До недавнего времени практически отсутствовала возможность полноценного восстановления разрушенных зубов методом пломбирования. В настоящее время благодаря появлению современных пломбировочных материалов, о чем будет сказано ниже, можно восстановить зубы, не прибегая к протезированию. *Процесс восстановления разрушенных зубов непосредственно в полости рта получил название реставрации.*

Это понятие кроме создания необходимой формы и лечебного воздействия включает элементы художественной работы: восстановление размера, формы, цветовой гаммы, прозрачности, блеска и т. д.

Успех лечения (проведения реставрации) в большой степени зависит от правильного выбора пломбировочного материала и умения его использовать. Необходимо иметь представление о свойствах материала и характере изменений в зависимости от окружающей среды (условий полости рта), технологии применения. Важно понимать, почему нужно строго соблюдать требования инструкции изготовителя, так как минимальные отклонения могут привести к заметным ухудшениям качества пломбы.

Композитные пломбировочные материалы

До 60-х годов основными пломбировочными материалами служили амальгамы — на большие и малые коренные зубы и силикат-цемент — на фронтальные. И если амальгама обеспечивала надежное и длительное пломбирование, то пломбы из силикат-цемента из-за недостаточной твердости, низкой цветостойкости и ряда других недостатков не удовлетворяли основным требованиям зубопротезирования. Поэтому проводился активный поиск новых пломбировочных материалов.

Первым успехом на пути этих поисков стало применение *акриловых пластмасс, полимеризующихся при температуре полости рта*. Однако клинические наблюдения выявили ряд их недостатков: высокую усадку, поглощение влаги, изменение цвета, недостаточную износостойкость, раздражающее действие на пульпу вследствие избыточного содержания остаточного полимера, что не позволило использовать их в качестве пломбировочного материала.

Следующим этапом в разработке нового вида пломбировочного материала можно считать экспериментальные данные R. L. Bowen (1962) по разработке производного продукта эпоксидной смолы и метилметакриловой кислоты — *бисфенол А-глицидилметакрилата (Bis-GMA)*. Он служил матрицей для нового пломбировочного материала, а в качестве неорганического наполнителя использовались частички стекла. Для улучшения связи неорганического наполнителя с матрицей первые покрывались слоем силана, который вступая в химическую связь с органической матрицей, неорганическим наполнителем, прочно связывало обе фазы. Так, в 1964 г. появились первые *композитные пломбировочные материалы — наполненные пластмассы*. Позже была разработана более усовершенствованная смола — уретан-диметакрилат, производные которой (гликоль-диметакрилат — ЭДГМА) составляют основу многих современных композитов.

В состав композитов кроме смол, мономеров, наполнителя и силанов входят инициаторы и ингибиторы полимеризации, красители, пигменты, катализаторы и другие добавки. Следует отметить, что композит, образующийся в результате соединения неорганического наполнителя с органической матрицей, приобретает ряд свойств, которыми не обладают его составляющие: твердость, упругость, стойкость к химическим средам, низкую теплопроводность, цветостойкость, биологическую совместимость — все, что "необходимо" пломбировочному материалу.

Отверждение первых композитных материалов, состоящих из двух паст, происходило в результате соединения мономеров при участии кислорода и свободных радикалов, т.е. в основе лежала химическая реакция. При этом химический активатор, находящийся в упаковке А, воздействовал на инициатор полимеризации, находящийся в упаковке Б, в результате чего происходило отверждение.

Композиты химического отверждения состоят обычно из двух компонентов — порошок—жидкость или паста—паста. Реакция полимеризации начинается при смешивании во всем объеме одновременно. Каждый материал имеет определенное время замешивания и моделирования, что указано в инструкции изготовителя. При этом следует помнить о температурном режиме — 21 — 23 °С. Преимущество химического способа полимеризации состоит в равномерно протекающем процессе во всем объеме пломбы. Химически отверждаемые композиты дают равномерную усадку по направлению к центру пломбы.

В 1970 г. были предложены *светоотверждаемые композиты (фотополимеры)*, активируемые ультрафиолетовыми лучами. Однако широкого распространения эти системы не получили, так как ультрафиолетовые лучи оказывают неблагоприятное воздействие на зрение пациентов и персонала. В 1977 г. в качестве инициатора полимеризации было предложено использовать голубые лучи видимой части спектра, хотя и при их применении требовалась защита глаз оранжевыми очками. Светоотверждаемые композиты являются еще более современными материалами. Они представлены одной пастой, что позволяет более точно сбалансировать компоненты в заводских условиях, практически исключив пористость.

При характеристике композитного материала обращают внимание на усадку, твердость, полируемость, цветостойкость, водопоглощаемость. Исследования показали, что многие из этих показателей зависят от размера частиц наполнителя и степени наполнения. В зависимости от размера частиц наполнителя композиты делят на *макронаполненные, или обычные композиты, микронаполненные, минионаполненные, гибридные и микрогибридные*.

Макронаполненные (обычные) композиты, или макрофилы, содержат частицы размером от 0,1 до 100 мкм (в основном 8—45 мкм). Большая величина частиц неорганического наполнителя обеспечивает высокую степень наполненности. Такие материалы характеризуются малыми усадкой и водопоглощаемостью, низким коэффициентом теплового расширения, однако они плохо

полируются, а непрочная фиксация частиц наполнителя в матрице приводит к быстрому истиранию материала. К представителям этой группы относятся Adaptic (Dentsply), Evicrol (Spofa Dental), Concise (3M), Simulate (Kerr), Эпакрил (Стома), Комподент (Краснознаменец). Материалы эти химического отверждения. Некоторые из них используются и в настоящее время с учетом их низкой стоимости. Они применяются:

- 1) как основа для пломбы в депульпированных зубах;
- 2) для моделирования культи зуба под коронку;
- 3) для пломбирования полостей V класса премоляров и моляров.

Микронаполненные композиты, или микрофилы, содержат наполнитель, размер частиц которых менее 1 мкм. Наиболее широкоприменяемые композиты с микронаполнителями содержат двуокись кремния с частицами шаровидной формы размером 0,04—0,4 мкм. Содержание наполнителя по массе составляет 50 %. Положительные свойства микрофилов включают: хорошую полируемость и стойкость полируемой поверхности, низкий абразивный износ, что обеспечивает хорошие эстетические качества. Основные недостатки заключаются в недостаточной механической прочности и высоком коэффициенте температурного расширения.

Микронаполненные композиты применяются для:

- 1) пломбирования полостей III, V классов;
- 2) пломбирования полостей IV класса в сочетании с более прочными материалами — макронаполненными или гибридными материалами, используемыми в качестве основы;
- 3) восстановления дефектов при некариозных поражениях (эрозии твердых тканей, гипоплазии, клиновидных дефектах, травме).

К представителям данной группы относятся следующие материалы:

Название	Фирма-производитель	Механизм отверждения
Evicrol Anterior	Spofa Dent	химический
Silux plus	3M	световой
Silar restorative	3M	химический
Isopast	Vivadent	— » —
Durafill	Heraeus/Kulzer	световой
Helio Progress	Vivadent	
Heliomolar	Vivadent	
Durafill V. S	Heraeus/Kulzer	— » —

Мининаполненные композиты имеют размер наполнителя 1—5 мкм. По своим свойствам они занимают промежуточное положение между микро- и макронаполненными композитами. Эти материалы обладают удовлетворительными эстетическими и физико-механическими свойствами, но уступают по всем показателям мининаполненным композитам, почему и не получили широкого распространения. По-видимому, этот класс композитов уступит место более "применяемым". Представителями этой группы являются "Microrest", "Estilux", "Permaplast", "Visio-Fil" и др.

Гибридные композиты состоят из смеси крупных и мелких частиц от 5—10 до 0,04—0,1 мкм. В гибридных композитах 85—90 % по массе составляют макро- и 10—15 % микрочастицы. Мелкие частицы занимают пространства между крупными, за счет чего достигается высокая степень наполнения — до 80 %. Гибриды обладают хорошими физическими качествами благодаря различному размеру частиц и разнообразному химическому составу (бариевое стекло, оксид кремния, соединения фтора), что дает основание говорить об их универсальности.

Положительные свойства гибридных композитов: удовлетворительное эстетическое качество, устойчивость к механической нагрузке, хорошая полируемость, рентгеноконтрастность. Недостатком гибридов служит выраженная истираемость.

Гибридные композиты считаются универсальными, однако их применение для пломбирования полостей II и IV классов менее эффективно, чем микрогибридов.

Название	Фирма-производитель	Механизм отверждения
Alfacomp	VOCO	химический
Polofill	VOCO	световой
Evicrol Posterior	Spofa Dent	химический
Evicrol Molar	DMG	световой
P-10RBC	3M	химический
P-50 RBC	3M	световой
Compolux	Septodont	химический
Prisma	Стомадент	
Prismafill	Стомадент	световой
Polifill Molar	VOCO	

Микрогибридные композиты содержат модифицированную полимерную матрицу и ультрамелкий гибридный наполнитель 0,04—1 мкм. Разнообразие размеров наполнителя обуславливает высокую степень наполнения композита (75—80 %). Это наиболее совершенная на данном этапе группа реставрационных материалов. Клинические наблюдения установили высокие физические качества: они выдерживают высокое давление, прочны при изгибе, обладают низкими водопоглощаемостью и коэффициентом температурного расширения. *Микрогибриды эстетичны, хорошо полируются, обладают качественной поверхностью, цветостойкостью.*

Их считают универсальными материалами, т.е. применяют при реставрации зубов с полостями всех пяти классов. Кроме того, их используют при изготовлении эстетических облицовок (виниров) и даже при восстановлении сколов фарфоровых коронок.

Эта группа представлена большим количеством материалов.

Название	Фирма-производитель	Механизм отверждения
Valux Plus Z-100	3M	световой
Filteak Z250	3M	
Charisma	Heraeus/Kulzer	
Charisma F	Heraeus/Kulzer	
Degufill Ultra	Degussa	
Degufill Mineral	Degussa	
Definite	Degussa	
Prizma TNP	Dentsply	
Spectrum TPN	Dentsply	
Унирест	СтомаДент/Dentsply	
Herculite XRV	Kerr	
Prodigy	Kerr	
Tetric	Vivadent	
Tetric Ceram	Vivadent	
Pertac II	GSPE	
Arabesk	VOCO	
Arabesk TOP	VOCO	
Aelitefil	Busco	

Семью микрогибридов буквально в последнее время пополнил Esthet X (Эстет икс) Dentsply — микроматричный реставрационный микрогибридный материал, который имеет широкую

гамму оттенков (31) и считается реставрационным материалом для передних зубов. Однако он успешно применяется для реставрации зубов с полостями всех классов, так как кроме высокой эстетичности он обладает высокой устойчивостью к истиранию.

Как указывает А. Грютцнер (2000), полимеризационная усадка этого композита составляет 2,8 %, что не превышает усадку таких материалов, как Геркулайт, Спектрум, Зет-100, Синержи, и ниже чем у Харизмы, Продижи и др. Глубина полимеризации при отсвечивании в течение 20 с составляет 2 мм, и поэтому требуется послойное внесение. Esthet X имеет выраженную рентгеноконтрастность, что объясняется содержанием барий-алюминий-фторбаросиликатного стекла. Как показали исследования, этот материал в течение года выделяет фтор, что обуславливает его противокариозный эффект.

С. Радлинский (2000) указывает, что Эстет X сочетает в себе прочность лучших микрогибридов, полируемость микрофилов и устойчивость к истиранию амальгамы.

Показания к применению включают:

- 1) прямые реставрации полостей всех классов и всех групп зубов;
- 2) реставрация винирами и косметическая коррекция формы зубов;
- 3) не прямое изготовление накладок, накладок и виниров.

Текущие композиты имеют модифицированную полимерную матрицу на основе высокотекучих смол и микрогибридный или микрофильный наполнитель.

Название	Фирма-производитель
Revolution	Kerr
Durafill Flow	Heraeus /Kulzer
Flow Line	Heraeus /Kulzer
Aeliteflo	Bisco
Aeliteflo L V	Bisco
Glase	Bisco
Tetric Flow	Vivadent
Arabesk Flow	Voco
Flow-it	Generic /Pentron
Flow-it LF	Generic /Pentron

Жидкие композиты обладают достаточной прочностью, высокой эластичностью, хорошими эстетическими характеристиками, рентгеноконтрастностью. Жидкий композит обладает

хорошей проницаемостью, что позволяет вводить его в труднодоступные участки кариозных полостей. Материал вносят в полость из шприца и полимеризуют путем отсвечивания.

Одним из основных и важных недостатков текучих композитов служит значительная полимеризационная усадка (5 %).

Показания к применению текучих композитов включают:

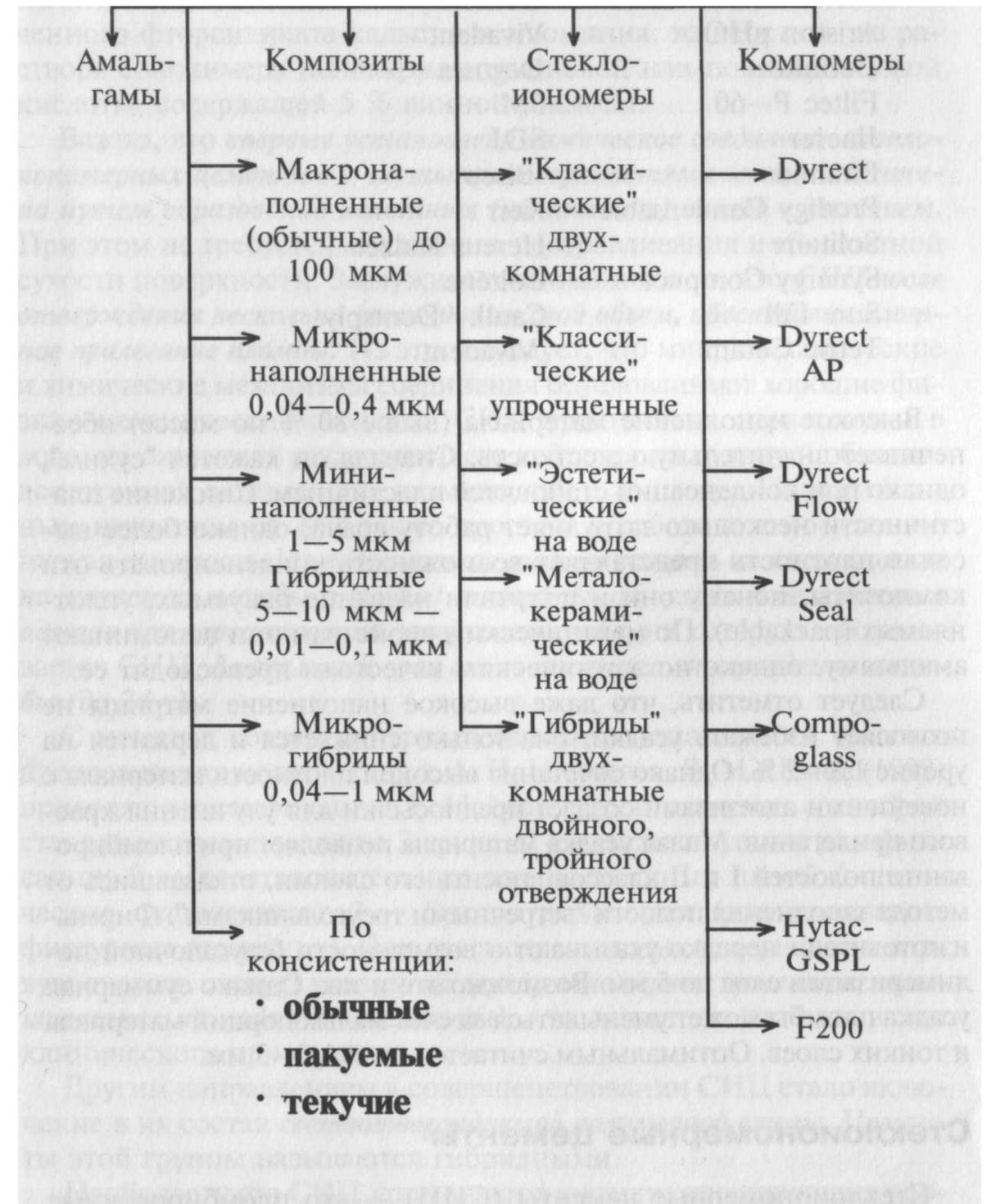
- 1) пломбирование пришеечных полостей, клиновидных дефектов, эрозий твердых тканей;
- 2) инвазивное и неинвазивное закрытие фиссур;
- 3) пломбирование небольших полостей III, IV, V классов;
- 4) пломбирование небольших полостей II класса по Блеку при "тоннельном" препарировании;
- 5) реставрация сколов металлокерамики;
- 6) восстановление краевого прилегания композитных пломб.

Пакуемые (конденсируемые пастериориты) композащиты — это современные материалы, разработанные на основе органической матрицы и высокомолекулярных смол (BIS-GMA, BJSEMA, UDMA и др.). После полимеризации сокращают объем до 5 %. Снижение объемной усадки возможно или путем видоизменения органической матрицы, или путем большего заполнения существующей матрицы.

В 1998 г. фирма "Degusa" выпустила новый универсальный пломбировочный материал "Definite" с модифицированной матрицей, вместо диакрилатов применяются соединения кремния (полисиликон). Фирма называет этот материал Ормокером — органически модифицированной керамикой. В качестве наполнителя в нем используются частицы стекла с содержанием ионов фтора, кальция и фосфора. "Батарейный эффект" материала — способность отдавать ионы фтора в прилегающие ткани зуба — предотвращает развитие вторичного кариеса. Кроме указанного свойства материал обладает биологической совместимостью, устойчив к истиранию, характеризуется высокой прочностью, эстетичностью, а также дает низкую полимеризационную усадку (менее 2 %), что позволяет отказаться от техники направленной полимеризации. "Definite" применяют с адгезивной системой "Etych & Prime 3.0".

Заполнение органических матриц неорганическими частицами — также успешный выход в разработке новых композитов. Был выпущен ряд прочных материалов с малой усадкой, которые нашли широкое применение в клинической практике для пломбирования премоляров и моляров.

Классификация реставрационных материалов



Название	Фирма-производитель
Admira	Voco
Alert	Generic / Pentron
Ariston pHС	Vivadent
Definite	Degussa
Filtec P-60	3M
Ilacier	SDJ
Piramid	Bisco
Prodigy Condensable	Kerr
Solitaire	Hereus Kulzer
Synergy Compuct	Coltene
Sure Fill	Caulk / Dentsply
Tetric Ceram	Vivadent

Высокое наполнение материала (выше 80 % по массе) обеспечивает значительную жесткость. Сначала он кажется "сухим", однако при конденсации становится пластичным. Снижение пластичности несколько затрудняет работу врача, однако более высокая плотность представляет возможность конденсировать эти композиты, почему они и получили название пакуемых, уплотняемых (packable). По механическим свойствам они напоминают амальгаму, однако по эстетическим качествам превосходят ее.

Следует отметить, что даже высокое наполнение матрицы не позволяет избежать усадки, она только снижается и держится на уровне 1,8—2 %. Однако сочетание высокой плотности материала с новейшими адгезивами создает предпосылки для улучшения краевого прилегания. Малая усадка материала позволяет при пломбировании полостей I и II классов вносить его слоями, отказавшись от метода заполнения полости "встречными треугольниками". Фирмы-изготовители нередко указывают о возможности безусадочной полимеризации слоя до 5 мм. Возможно это и так. Однако суммарная усадка пломбы может уменьшаться за счет малых порций материала и тонких слоев. Оптимальным считается слой 1,5—3 мм.

Стеклоиономерные цементы

Стеклоиономерные цементы (СИЦ) — это пломбировочные материалы, которые сочетают свойства как силикатных, так и полиакриловых систем. Обладая низкой токсичностью и высокой

прочностью, соответствуя косметическим требованиям, они оказывают выраженное противокариозное действие. Выпускаются СИЦ в форме порошок—жидкость. Порошок представляет собой мелкодисперсное алюмосиликатное стекло, состоящее из измельченного фторсиликата кальция и алюминия, жидкость — из раствора сополимера полиакрил-итакановой или поликарбоневой кислоты, содержащей 5 % винной кислоты.

Важно, что впервые установлено химическое соединение стеклоиономерных цементов с чистыми поверхностями эмали и дентина путем образования хелатных (химических) связей с кальцием. При этом не требуется кислотного протравливания и абсолютной сухости поверхности. Заслуживает внимания и то, что **СИЦ после отверждения несколько увеличивает свой объем, обеспечивая плотное прилегание пломбы.** Из этого следует, что микромеханические и химические механизмы соединения обуславливают хорошие физико-механические свойства. СИЦ практически нерастворим в воде, не оказывает раздражающего действия на пульпу и обладает достаточной адгезией как к эмали, так и дентину. Положительным качеством служит также простота в работе и относительно низкая стоимость. **Из недостатков следует указать на влияние влаги на качество пломбы в период отверждения, ухудшение качества адгезии при пересушивании поверхности зуба, на которую накладывается СИЦ, длительный срок окончательного отверждения пломбы (до 24 ч).**

С момента создания первого варианта иономерного цемента предложен ряд модификаций. А. И. Николаев, Л. М. Цепов (1999) приводят классификацию J. McLean, в соответствии с которой стеклоиономеры делят на 3 группы: 1 — используемые для фиксации; 2 — восстановительные для постоянных пломб (эстетические, упроченные); 3 — быстротвердеющие (для прокладок, фиссурные герметики). При рассмотрении этих материалов в первую очередь следует указать на группу иономерных цементов, замешиваемых на воде (аквацементы), что делает их удобными для клинического применения.

Другим направлением в совершенствовании СИЦ стало включение в их состав **светотверждаемой полимерной смолы.** Цементы этой группы называются гибридными.

Наиболее часто СИЦ применяют в качестве изолирующих прокладок. Среди них наибольшее распространение получил "BaseLine" (DeTrey/Dentsply), или "StomaDent" (Dentsply), который обеспе-

чивает прочную связь не только с дентином, но и с композитом без предварительного протравливания компомера.

Один из недостатков СИЦ при использовании его в качестве прокладки заключается в длительности "созревания" пломбы (в течение 24 ч). Если на свежеприготовленную изолирующую прокладку из стеклоиономера наложить слой светоотверждаемого композита и полимеризовать его, то отвердевший композит, прочно связанный с прокладкой, в процессе полимеризационной усадки создает реальную опасность отрыва прокладки от дентина. Следствием этого могут быть болевые ощущения от раздражителей, воспаление и некроз пульпы. Во избежание этого рекомендуется пломбу накладывать через 24—48 ч.

Компомеры

Термин "компомер" является производным от двух слов: КОМПОзит и ионоМЕР, что символизирует не простое соединение двух материалов, а соединение двух технологий — композитов и иономерных цементов. С химической точки зрения, это комбинация кислотных групп стеклоиономерных полимеров и фотополимеризуемых групп композитных смол. Первоначальная реакция отверждения происходит также, как и у композитов — за счет полимеризации мономера. Одновременно в присутствии воды происходит и кислотно-основная реакция стеклоиономера. Адсорбция воды приводит к увеличению объема пломбы до 3 %, что в значительной степени компенсирует полимеризационную усадку. В состав компомеров входят акриловые смолы, стронций-фторкремниевое стекло, флюорид стронция, инициаторы и ингибиторы полимеризации, стабилизаторы и т. д.

В 1993 г. фирма "Dentsply" впервые выпустила на рынок компомер "Dyract", который обладает уникальными качествами: высокой прочностью, биосовместимостью, долговременным выделением фтора, эстетичностью (цветостойкостью), удобством в работе. И хотя он менее прочный, чем композит, имеет худшую полируемость и износостойкость, "Dyract" получил широкое распространение во многих странах мира.

В настоящее время на рынке имеется ряд компомеров: F 2000 (3M), Compogloss, Compodent Flow (Vivadent), Hytac (Espe), Elan (Kerr). Однако наибольшее количество материалов этой группы выпускается фирмой Detrey (Dentsply).

"Dyract AP" — классический светоотверждаемый компомер. Он создан на основании модификации основных структурных компонентов компомера "Dyract". Этот светоотверждаемый материал пригоден для пломбирования полостей всех классов. Противопоказаниями к применению "Dyract AP" являются прямое и непрямое покрытие пульпы, восстановление пульпы зуба под цельнокерамическую коронку. Его используют в сочетании с универсальным адгезивом "Прайм энд Бонд ЭН-Ти" и в комбинации с несмываемым кондиционером NRC.

В состав "Dyract Flow" входит фтор-силикатное стекло, которое обеспечивает выделение фтора в окружающие пломбу ткани в течение длительного времени.

"Dyract Flow" считается универсальным материалом из-за широких показаний к применению: в небольших полостях I, II класса, небольших полостях V класса, для профилактического пломбирования, использования в виде прокладок под композиты, для устранения краевого дефекта пломб и герметизации фиссур.

Противопоказан для реставрации жевательной поверхности, подвергаемой значительной нагрузке, для создания культи под керамические коронки, пациентам с аллергией на диметакрилатные смолы. "Dyract Flow" несовместим с эвгенолсодержащими препаратами, высокими концентрациями перекиси водорода.

Последовательность применения. Перед его нанесением удаляют зубные отложения с поверхности реставрации щеткой или резиновой чашкой. После травления полость промывают и высушивают (не пересушивать!).

При использовании несмываемого кондиционера NRC его наносят кисточкой на 20 с (не смывают!), избытки убирают воздушной струей или ватным тампоном. Наносят адгезив "Эн-Ти" на увлажненную (блестящую) поверхность и после паузы в 20 с удаляют избыток. При сомнении в полном смачивании дентина повторно наносят адгезив. После отсвечивания в течение 10—20 с вносят слой "Dyract Flow" и отсвечивают 40 с. Послойно заполняют всю полость, отсвечивая каждый слой при минимальном удалении лампы от поверхности композита.

"Dyract Cem" — компомерный цемент химического отверждения (порошок—жидкость) для фиксации штифтов и химических конструкций. Упаковость материала обеспечивает невидимость линии фиксации, а содержание в системе наполнителя фтора (до 13 %) — противокариозное действие.

"Dyrect Cem Plus" — самоадгезивная двухкомпонентная система химического отверждения (порошок—жидкость), предназначенная для постоянной цементировки металлических и металло-керамических вкладок, виниров, коронок, штифтов и т. д.

Химическая адгезия к тканям зуба у компомеров хуже, чем у стеклоиономеров, поэтому все они применяются с адгезивными системами. При этом могут использоваться как собственные адгезивы, так и однокомпонентные адгезивные системы композитов в сочетании с техникой тотального протравливания, например "Prime & Bond" (Николаев, Цепов, 1999).

Техника пломбирования компомерами не отличается от техники пломбирования композитами. Важным условием является точное соблюдение инструкции изготовителя.

Восстановительное атравматическое лечение

Восстановительное атравматическое лечение (ВАЛ) — Atravmatic restorative treatment (ART) предусматривает пломбирование полостей преимущественно I класса без использования бормашины, хотя при ее наличии препарирование не противопоказано. Методика разработана профессором Тасо Pilot (Нидерланды, 1994) и состоит в следующем. Кариозную полость очищают экскаватором и эмалевым ножом (при его наличии), высушивают и пломбируют стеклоиономерным цементом "Фуджи VX" для атравматического пломбирования.

ВАЛ-методика рекомендована ВОЗ в 1994 г. (Frenchen, Halmgren, 1999) для оказания стоматологической помощи жителям бедных регионов, беженцам. Кроме того, она показана для лечения лиц, испытывающих неодолимый страх перед бормашиной — у детей, физически и умственно отсталых, людей с тяжелой общесоматической патологией. Высокая адгезия "Фуджи VX" компенсирует недостаточное препарирование и высушивание без йрдачи воздуха.

А. С. Зиборов с 1998 г. применял в Воронежской области указанную методику и получил хорошие результаты, наблюдая за 8696 пломбами в течение 2 лет.

Мы не агитируем за повсеместный переход на методику ВАЛ. Однако при отсутствии бюджетного финансирования она имеет право на существование как временное явление.

Глава 5

Профилактика кариеса (краткие сведения)

Принципиальный подход к профилактике кариеса зубов определяется из этиологии и патогенеза этого процесса. Как следует из представленных материалов, кариес возникает вследствие деминерализации эмали кислотами, образующимися на поверхности эмали (в зубной бляшке) при ферментации углеводов.

Взаимодействие этих факторов схематично отображено на рис. 5—1. Кроме факторов, приводящих к развитию кариеса, на нем представлена слюна, которая обладает рядом защитных функций — поддерживает постоянное значение pH, вызывает снижение активности микроорганизмов, способствует реминерализации эмали — и поэтому оказывает противокариозное действие.

Из представленной схемы следует, что предупреждение возникновения кариозного процесса может быть достигнуто путем воздействия в двух направлениях: повышения резистентности эмали к действию кислоты и/или уменьшения кариесогенной ситуации в полости рта.

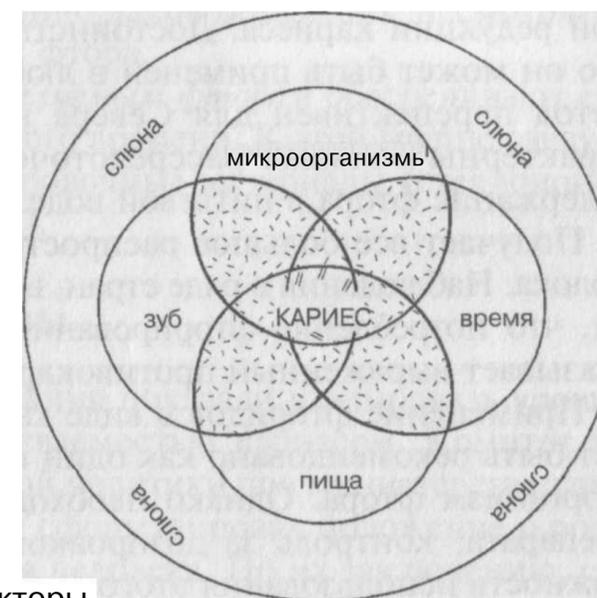


Рис. 5.1. Кариесогенные факторы.

Повышение резистентности эмали за счет изменения ее структуры достигается при поступлении в организм фторидов. Кроме того, местное воздействие фторида непосредственно на поверхность зуба (растворы, зубная паста) также предотвращает развитие кариеса.

На кариесогенную ситуацию в полости рта бесспорно оказывают влияние два фактора — микроорганизмы и углеводы. Исходя из этого очевидны стратегические направления, которые, в свою очередь, определяют тактику проведения профилактических мероприятий.

Фторпрофилактика

Системное использование. Длительные клинические наблюдения, проведенные в ряде стран, показали эффективность фторирования питьевой воды (оптимальная концентрация 1 ppm) в профилактике кариеса. При этом отмечается снижение прироста кариеса более чем на 50 % (Pollard et al., 1997). Важно отметить, что указанный эффект наблюдается в том случае, если в питьевой воде фтор содержится в недостаточном количестве. Заслуживает внимания также факт, что прекращение фторирования сопровождается увеличением заболеваемости и возвращением к исходному уровню в течение 5 лет.

К числу системных методов профилактики кариеса относится фторирование соли и молока. Опыт Швейцарии и ряда других стран показал, что фторирование соли приводило к значительной редукции кариеса. Достоинство метода заключается в том, что он может быть применен в любом населенном пункте. Этот метод перспективен для Севера нашей страны, для которого характерны большая рассредоточенность населения и низкое содержание фтора в питьевой воде.

Получает все большее распространение метод фторирования молока. Наблюдения в ряде стран, в том числе и нашей, показывают, что потребление фторированного молока с раннего детства оказывает выраженный противокариозный эффект.

Применение фторидов в виде капель или таблеток также может быть рекомендовано как один из возможных путей введения в организм фтора. Однако необходимость ежедневного приема препарата, контроль за дозировкой значительно снижают возможность использования этого метода.

Местное использование. *Фторсодержание зубные пасты* служат эффективным средством профилактики. При этом следует учитывать, что гигиена полости рта — сама по себе действенная мера, а ее сочетание с нанесением на поверхность эмали фтора активно влияет на снижение заболеваемости. Многочисленные наблюдения свидетельствуют, что для достижения выраженного противокариозного эффекта достаточно нанесения на поверхность зуба небольших доз фтора. Важно проводить это систематически. Именно широким применением фторсодержащих зубных паст объясняется значительное снижение заболеваемости кариесом в последние 25—30 лет, несмотря на большее потребление населением углеводов.

Фторсодержащие пасты применяются и в детской практике. Но в связи с тем, что маленькие дети пасту при чистке часто проглатывают, рекомендуется ограничивать ее использование в возрасте до 6 лет. Считают, что количество наносимой на щетку пасты не должно превышать размера горошины.

Покрытие поверхности зубов *фторсодержащими гелями* 2 раза в год позволяет снизить заболеваемость кариесом на 25 %. При высокой поражаемости кариесом фторсодержащие гели рекомендуется использовать 4 раза в год.

Фторсодержащие лаки наносят на высушенную поверхность эмали кисточкой или из шприца. Обычно их применяют 2 раза в год, но в группах с повышенным риском возникновения кариеса — 4 раза в год. По данным М. А. Pollard et al. (1997), лаки обеспечивают редукцию кариеса на отдельных поверхностях зубов на 50—70 %. Важно отметить, что применение лаков безвредно, несмотря на высокую концентрацию в них фтора.

Препараты с медленно выделяемым фтором обеспечивают его выделение в течение длительного времени. К этой группе следует отнести и некоторые пломбировочные материалы (стеклоиономерные цементы, компомеры).

Кариесогенные факторы

Многочисленные исследования показали взаимосвязь уровня потребления Сахаров с заболеваемостью кариесом. Комитет по медицинским аспектам пищевой политики при министерстве здравоохранения Великобритании сформулировал положение о роли пищевых Сахаров для здоровья человека. По их заключению, сахара разделяют на две группы:

- внутренние сахара, обычно присутствующие в натуральной пище (овошах и фруктах) в виде полисахаридов;
- внешние сахара, которые находятся в несвязанном виде или добавлены в пищу искусственно. Эта группа подразделяется на молочные (лактоза) и немолочные сахара (фруктовые соки, мед и добавляемые сахара).

Считается, что немолочные внешние сахара обладают большим кариесогенным эффектом, по сравнению с другими сахарами, и поэтому их потребление должно быть снижено и заменено фруктами, овощами и крахмалсодержащей пищей.

Исследованиями установлено, что кариесогенность углеводов обусловлена не количеством потребляемых углеводов, а длительностью их пребывания в полости рта (контакта с поверхностью зуба).

Подсластители и сахарозаменители применяют для замены углеводов, которые ферментируются с образованием органических кислот. Подсластители (сахарин, цикламат, аспартам) используют в ограниченном количестве в напитках, еде и диабетических продуктах. Заменители сахара (сорбитал, ксилитол и др.) сохраняют многие характеристики Сахаров, однако не обладают кариесогенными свойствами.

Подсластители и сахарозаменители не способствуют росту налета и снижают кариесогенность диеты. Кроме того, они стимулируют слюноотделение, которое при отсутствии высокого содержания кислот способствует реминерализации эмали зуба.

Контроль за микроорганизмами полости рта. Считается установленным, что присутствие *S. mutans* и *Lactobacilli* тесно связано с развитием кариеса зубов. Подтверждением этого служит тот факт, что полоскание полости рта антисептическими растворами, в частности хлоргексидином, в течение 3 лет привело к редукции кариеса у подростков на 50 %.

Эффективность запечатывания фиссур герметиками во многом зависит от длительности сохранения герметика, т. е., исходя из последних сведений, в течение 7 лет.

Оптимальное условие для успешной профилактики кариеса зубов заключается во внедрении системы общественных и индивидуальных мер. Однако при невозможности внедрения общественных, или системных мер, например фторирования питьевой воды, профилактические мероприятия должны проводиться на индивидуаль-

ном уровне. Для реализации индивидуальной программы профилактики необходима мотивация населения, т. е. понимание как детским, так и взрослым населением необходимости систематического выполнения комплекса гигиенических мер. Стоматологическое просвещение предусматривает представление информации для самооценки и выработки правил поведения и привычек, исключая факторы риска возникновения кариеса.

О. М. Кузьмина (1997) указывает, что убедить пациента изменить привычки или приобрести новые — это трудный и долгий процесс. Практически все взрослое население знает, понимает и убеждено, что чистка зубов необходима. **Однако для приобретения навыка и привычки ухода за полостью рта в течение продолжительного времени (3 мин и более) требуется многократное повторение.** С огорчением следует отметить, что в течение многих десятилетий стоматологическое просвещение проводилось формально. Сложилось прочное представление, что профилактикой, включая и стоматологическое просвещение, должны заниматься только детские стоматологи. В настоящее время по телевидению дается большой объем рекламы средств профилактики. Однако ее тенденциозность приносит вред населению. Из рекламы следует, что достаточно иметь пасту или щетку фирмы "Колгейт" или "Проктер энд Гэмбел" и кариеса не будет. **Но это не так! Профилактический эффект с этими хорошими пастами и щетками будет получен только в том случае, если пациент будет правильно чистить зубы: не менее 3 мин перед сном и соблюдать режим питания (не употреблять сладости в промежутках между едой). Об этом следует информировать население.**

Индивидуальная гигиена полости рта

Ведущим компонентом профилактики стоматологических заболеваний, в том числе и кариеса, является индивидуальная гигиена полости рта. Она считается эффективной, если производится удаление зубного налета с поверхности зуба. Чистка зуба в течение 3 мин — это минимальное время, за которое можно удалить зубной налет при условии правильно подобранной зубной щетки и владении методом.

Зубная щетка служит основным инструментом для удаления налета с поверхности зуба. В настоящее время имеется большое разнообразие щеток, которые отличаются формой и размером

ручек и рабочей части, расположением и густотой, длиной и качеством щетинок. Эффективность использования зубной щетки определяется индивидуальным подбором с учетом жесткости и длины щетины, формы и частоты кустопосадки пучков.

Различают пять степеней жесткости зубных щеток:

- очень жесткие;
- жесткие;
- средние;
- мягкие;
- очень мягкие.

Для взрослых рекомендуются жесткие и очень жесткие щетки, так как с помощью мягких щеток полностью удалить зубной налет, особенно в межзубных промежутках невозможно. Жалобы на то, что жесткие щетки травмируют десну, являются несерьезными, так как травма десны — результат неправильной чистки. Необходимо чистить поверхность зуба, а не десну. Щетки средней жесткости рекомендуются для лиц с повышенным истиранием тканей зуба, гиперестезией.

Предпочтение следует отдавать щетке с уменьшенной головкой, что позволяет очищать труднодоступные участки. В настоящее время в щетках используется искусственная щетина, которая располагается пучками. Оптимальной является щетка с редкой кустопосадкой в 3 ряда. Такое расположение волокон позволяет лучше очистить все поверхности зубов и межзубные промежутки.

Электрические зубные щетки также являются эффективным средством и не имеют противопоказаний к применению. Существуют варианты зубных щеток с различной длиной и направлением волокон, с индикатором продолжительности чистки и замены щетки. Критерием замены щетки служит выраженная деформация волокон, снижение жесткости.

Эффективность удаления зубного налета во многом зависит от метода чистки, который вырабатывается индивидуально. Важно, чтобы каждая поверхность зубов подверглась обработке. Следует обращать внимание на чистку межзубных промежутков, для этого рабочую часть щетки располагают под углом 45° к зубу и производят очищающие движения от десны к жевательной поверхности. Завершающий этап чистки — круговые движения по вестибулярной поверхности всех зубов. Важно, чтобы продолжительность чистки была не менее 3 мин.

Для удаления пищевых остатков из межзубных промежутков используются *зубочистки*. Особая потребность в их использовании возникает при шинировании, смещении зубов.

Флоссы также служат важным средством профилактики, так как с их помощью достигается удаление остатков пищи и зубного налета из межзубных промежутков, что уменьшает вероятность возникновения кариеса на контактных поверхностях. Флоссы могут быть плоскими, круглыми, с ментоловой пропиткой.

Способ их применения следующий. Нить длиной 25—40 см наматывают на фаланги средних пальцев обеих рук, натягивают указательными пальцами и, вводя в межзубной промежуток, производят несколько горизонтальных движений, прижимая флосс к поверхности одного, а затем другого зуба. Такую процедуру повторяют со всеми межзубными промежутками. Навык работы флоссом приобретается через 3—4 процедуры.

В заключение необходимо отметить, что гигиена полости рта — это очень важный компонент профилактики стоматологических заболеваний, выполнение которого позволяет снизить заболеваемость не только кариесом, но и пародонтозом.

Классификация зубных паст

Зубная паста — это вещество или комбинация веществ, специально приготовленных для чистки доступных поверхностей зубов (ISO 1160).

Главная функция фторсодержащих паст, по определению ВОЗ, состоит в том, чтобы привести ионы фтора в соприкосновение с эмалью или доступной поверхностью дентина.

В нашей стране пасты делят на гигиенические и лечебно-профилактические. Однако большинство стран мира делят пасты на косметические, терапевтические, многофункциональные, а также семейные, детские и взрослые.

Косметические зубные пасты не содержат активных компонентов и обладают только очищающим и освежающим свойствами.

Терапевтические зубные пасты имеют более полный состав, содержат один или несколько активных компонентов и используются для профилактики и/или лечения определенного заболевания (кариеса, заболевания пародонта).

Многофункциональные зубные пасты применяют для профилактики и/или лечения нескольких стоматологических

заболеваний. Они имеют сложную комбинацию активных компонентов.

Основной составной частью зубной пасты, которая обеспечивает очищающее и полирующее действие, является абразивный наполнитель (основа). Абразивы, кроме очищения, могут и повреждать эмаль. Они должны быть совместимы с активными веществами и не оказывать отрицательного влияния на свойства пасты. Наиболее часто применяют следующие виды абразивов: мел, дикальция фосфат дигидрат, гидроксид алюминия и диоксид кремния.

Кроме абразивного наполнителя в пасты вводятся **поверхностно-активные вещества (ПАВ)**, которые обеспечивают пенообразование, предотвращают расслоение, снижают поверхностное натяжение на границе твердое вещество—жидкость.

Связующие вещества обеспечивают вязкость пасты, в качестве **вкусоароматических веществ** применяют ментол, мяту, анис, корицу, гвоздику, эвкалипт. В детские пасты вводят фруктово-ягодные отдушки, в качестве **подсластителей** — сахарин.

Активным компонентом чаще всего служит фтор, играющий ведущую роль в профилактике стоматологических заболеваний. В качестве антибактериального препарата с широким спектром действия применяют триклозан. Для снижения чувствительности тканей зуба к внешним воздействиям, кроме фтора, используют соли стронция и калия, а в качестве отбеливающих компонентов — бикарбонат натрия (соду), перекись водорода и перекись мочевины.

Заслуживают внимания данные Н. А. Юдиной (2001), полученные на основании анкетирования 1125 человек различных социальных слоев, о том, что население имеет низкий уровень информированности в вопросах оценки качества и выбора зубных паст. По ее данным, **основная масса населения не может правильно оценить состав зубных паст (наличие фтора, вид его соединений, концентрацию, присутствие антибактериальных препаратов)**. Из этого следует, что уровень просвещения населения в плане профилактики стоматологических заболеваний остается низким.

Жевательная резинка — средство, улучшающее гигиеническое состояние полости рта за счет увеличения количества слюны и скорости ее выделения. В состав жевательной резинки входят: основа, подсластители (сахарин, сахарозаменители), отдушка, размягчители.

Важнейшее свойство жевательной резинки заключается в ее способности значительно увеличивать слюноотделение. Считают, что жевательная резинка, содержащая сахарозаменители, особенно ксилит, оказывает противокариозный эффект. Важно использовать ее после каждого приема пищи в течение не более 20 мин.

Вторичная профилактика предусматривает предупреждение возникновения осложнений кариеса. Наряду с этим своевременное пломбирование кариозных полостей в какой-то степени уменьшает риск возникновения новых поражений, так как ведет к значительному снижению в полости рта количества стрептококков и лактобактерий.

Опыт ряда стран — Финляндии, Швеции, Швейцарии, Новой Зеландии — показывает, что профилактические меры, проводимые систематически в течение длительного времени приводят к значительному снижению кариеса зубов. Эту задачу необходимо решать и в России, что требует совместных усилий стоматологических и рекламодательных структур.

Самоконтроль пациента за качеством проведения чистки зубов является важным аспектом поддержания, гигиенического состояния полости. С этой целью используют красители в виде таблеток или растворов, содержащих фуксин. Таблетки разжевывают в течение 30 с при активном движении языка. Растворы оказывают тот же эффект при полоскании. Когда содержимое полости рта сплевывают и повторно прополоскивают рот, осматривают поверхности зубов. Окрашивание зуба указывает на наличие налета. Возможно два варианта выявления налета. В одном случае красители применяют до чистки зубов, а затем последовательно очищают окрашенные поверхности. В другом случае для проверки качества проводимой чистки целесообразно чистить зубы обычным методом, а затем использовать краситель. При такой последовательности пациент выявляет те поверхности зуба, которые не очищены и требуют тщательной обработки щеткой. Для выявления зубного налета краситель используют перед сном. Самоконтроль за качеством чистки зубов следует проводить систематически.

Содержание

Введение.....	3
<i>Глава 1</i>	
Строение зубов.....	5
Строение эмали и дентина.....	13
Химический состав эмали и дентина.....	16
Созревание эмали.....	20
<i>Глава 2</i>	
Кариес зубов	
Гистопатология эмали и дентина.....	38
Изменение в дентине.....	40
Классификация кариеса зубов.....	45
<i>Глава 3</i>	
Лечение кариеса.....	51
Диагностика кариеса и профилактическое лечение.....	53
Принципы и техника препарирования твердых тканей зуба.....	57
Препарирование полостей I класса.....	67
Препарирование полостей II класса.....	70
Препарирование полостей III класса.....	76
Препарирование полостей IV класса.....	77
Препарирование полостей V класса.....	78
Пломбирование.....	81
Пломбирование полостей I класса.....	89
Пломбирование полостей II класса.....	90
Этапы проведения реставраций резцов и клыков.....	102
Пломбирование полостей V класса.....	104
Ошибки и осложнения при лечении кариеса зубов.....	109
<i>Глава 4</i>	
Пломбировочные материалы.....	117
Композитные пломбировочные материалы.....	118
Стеклоиономерные цементы.....	126
Компомеры.....	128
<i>Глава 5</i>	
Профилактика кариеса (краткие сведения).....	131
Фторпрофилактика.....	132
Кариесогенные факторы.....	133
Индивидуальная гигиена полости рта.....	135
Классификация зубных паст.....	137
Классификация зубных паст	140

Е.В. Боровский Кариес зубов: препарирование и пломбирование

Рецензент к. м. н. М. Антонов

Редактор и корректор — Т.В. Шемшур
Технический редактор — А. В. Шемшур

Издательство ОАО "Стоматология"
119840, ГСП-3, Москва Г—21, ул. Тимура Фрунзе, д. 16
ЛР код 221 серия ИД N 00305 от 15 сентября 1999 г.

Заказ 322 .

Сдано в набор 25.04.2001. Подписано в печать 1.6.2001.
Формат 60x90/16. Бумага офсетная N 1. Гарнитура Тайме.
Печать офсетная. Объем: Усл.-печ. л. 9.

АО «Астра семь»
121019, Москва, Филипповский пер., 13.

ЛУЧШИЙ МАТЕРИАЛ В ЭНДОДОНТИИ

АРСИ-ПРЕП

САМЫЙ ПЕРВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ХИМИО-МЕХАНИЧЕСКОЙ РАСПЛМБИРОВКИ КАНАЛОВ, ПРИНЦИПИАЛЬНО ОТЛИЧНЫЙ ПО СВОЕМУ ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ОТ ВСЕХ ИМЕЮЩИХСЯ АНАЛОГОВ.

«АРСИ-ПРЕП» применяется в виде геля для химио-механической обработки облитерированных, труднопроходимых и разветвленных корневых каналов зубов.

«АРСИ-ПРЕП» в сочетании с раствором гипохлорита натрия дает Вам следующие преимущества и результаты:

1. Облегчает поиск кальцифицированных устьев, очистку и формирование облитерированных корневых каналов зубов. ЭДТА, содержащийся в «АРСИ-ПРЕП», растворяет соли кальция с поверхности устьев и в самих каналах. Все это позволяет при помощи эндодонтического инструмента быстро очистить и сформировать канал.

2. Раствор гипохлорита натрия при реакции с пероксидом, входящим в состав «АРСИ-ПРЕП», способствует выделению свободного атомарного кислорода, что вызывает активное кислородное пенообразование в канале, под воздействием которого из канала удаляются живая и некротизированная пульпарная ткань, опилки корневого дентина и другие инфицированные органические частицы.

3. Кроме этого, раствор гипохлорита натрия в сочетании с пероксидом «АРСИ-ПРЕП» улучшает блеск зубов, если отмечается их изменение в цвете, путем отбеливания. Процесс отбеливания также обусловлен свободным выходом из состава пероксида атомарного кислорода, который и дает этот отбеливающий эффект.

4. Увеличивает пенетрацию медикаментов через систему корневого канала, обуславливая этим более полную его очистку и вскрытие дентинных канальцев.

«АРСИ-ПРЕП» выпускается в следующих стандартных формах:

- в шприцах — по 9 г (в упаковке 2 шприца),
- во флаконе — по 18 г препарата,
- в баночке — по 227 г препарата.

Новая упаковка — балончик-спрей по 18 г препарата.

«АРСИ-ПРЕП» содержит в своем составе в качестве активных ингредиентов 15% Этилендиамин Тетрацетата (ЭДТА) и 10 % пероксида в водном растворе гликоля.

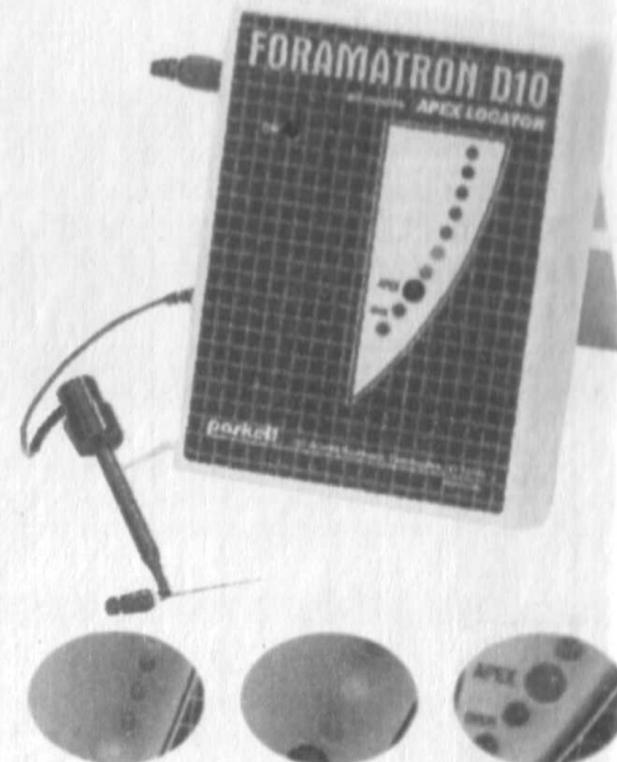


premier

FORAMATRON D10

мультифункциональный электронно-пиковый апекслокатор на светодиодах

- Модифицированная модель апекслокатора, безошибочно определяющая апекс корневого канала в любых случаях. Принцип работы аппарата основан на резком повышении проводимости при приближении файла к самой узкой части корневого канала.
- Эта модель аппарата одинаково точно и быстро работает в сухих и влажных корневых каналах. Слюна, кровь, вода и перекись водорода не вызовут проблем в работе аппарата, так как являются довольно слабыми проводниками электричества и не повлияют на его чувствительность.
- Причин, способных исказить показания апекслокатора и помешать обнаружению апекса не существует. Он безошибочно найдет клинический апекс в каналах, заполненных гноем, ЭДТА, АРСИ-ПРЕП, растворами анестетиков и гипохлорита натрия.
- При обнаружении апекса аппарат подает прерывистый звуковой сигнал, мигание светодиода покажет отметку «АПЕКС». Причем аппарат издает 4 различных по тону звуковых сигнала в зависимости от того, где находится верхушка файла: 1) при вхождении в канал, 2) при приближении к апексу, 3) при вхождении в устье апекса, 4) при выходе за пределы апекса.
- Аппарат может применяться при первичном введении в канал гуттаперчи. Ряд фирм выпускает электропроводящую гуттаперчу, которую можно использовать в канале в виде мастер-штифта. Как только прибор обнаружит апекс, нужно сделать отметку на гуттаперчевом штифте и извлечь его из канала, чтобы убрать лишнюю длину и зацементировать его.
- Преимущества применения электронного апекслокатора:
 - расположение апекса на рентгеновском снимке обычно отличается от его реального расположения на 0, 5—0, 7мм;



- электронная методика сокращает время поиска корня на 54%; электронный апекслокатор дает более точные координаты расположения апекса, с погрешностью $\pm 0,1$ мм; гораздо меньше путаницы с многокорневыми зубами, в которых может отмечаться разветвление канала. При этом выявляется апекс каждого канала.
- Устройство является самонастраиваемым прибором, его не надо прогревать или настраивать перед применением. Оснащен интегральной схемой, которая: 1) автоматически замеряет силу тока на электродах; 2) рассчитывает сопротивление между файлом и слизистой оболочкой рта; 3) использует сопротивление для расчета расстояния между файлом и апексом; 4) выдает пиковые показания на светодиодах в десятых долях миллиметра.
- Работает от источника постоянного тока (9-вольтовая батарейка типа «Крона») и генерирует ток в 12 мкА.

Каталожный номер для заказа аппарата: № D 610 D — СТ.

UNIDENT

Эксклюзивный представитель
в России и странах СНГ

117571, Москва, Ленинский пр-т 156,
тел: (095) 434-14-57, 21-93, 32-30, 30-66
факс: (095) 434-10-20
E-Mail: unident@dialup.ptt.ru



Материалы 3M ESPE —
новый стандарт
эстетической реставрации



3M™ ESPE™ Filtek™



- ▶ *меньший процент усадки*
- ▶ *долговременность результатов*
- ▶ *простота в использовании*
- ▶ *экономия времени*

Filtek™ Z250 — **универсальный реставрационный материал**

- ▶ *превосходная эстетика микрофильного композита*
- ▶ *20 оттенков различной матовости*
- ▶ *великолепные результаты шлифовки и полировки*

3M ESPE

3M Россия,
125445, Москва, Россия
ул. Смольная, дом 24Д
Бизнес-центр "Меридиан"
Тел.: (095) 784 74 74
Факс: (095) 784 74 75



Filtek™ A110 — реставрационный материал для **передних зубов**