



# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Список сокращений и условных обозначений</b> .....	6
<b>Введение</b> .....	7
<b>Глава 1. Строение зубочелюстной системы и принципы обезболивания зубов</b> .....	8
1.1. Анатомо-физиологические особенности зубов и зубных рядов .....	8
1.2. Принципы обезболивания при препарировании твердых тканей зубов .....	30
<b>Глава 2. Эндодонтическая подготовка опорных зубов</b> .....	36
2.1. Показания к депульпированию опорных зубов .....	36
2.2. Микрофлора и особенности анатомии корневых каналов .....	39
2.3. Медикаментозная обработка корневых каналов. Методы и средства .....	44
2.4. Инструментальная обработка корневых каналов .....	55
Расширение корневого канала .....	56
Ошибки и осложнения эндодонтического лечения при инструментальной обработке .....	57
2.5. Пломбирование (обтурация) корневых каналов .....	65
Основные группы материалов .....	67
Осложнения эндодонтического лечения, возникающие в процессе обтурации и после нее .....	69
Алгоритм действий при извлечении различных материалов из каналов .....	72
2.6. Применение коффердама при микропротезировании и эндодонтии .....	74
2.7. Устройства для увеличения (магнификации) рабочего поля в стоматологии .....	82
Общие рекомендации по выбору микроскопа .....	84
Оснащение при работе с оптикой .....	89
Общие рекомендации по выбору бинокуляров .....	92
<b>Глава 3. Материалы, оборудование и инструменты для ортопедического лечения микропротезами</b> .....	94
3.1. Инструменты для препарирования твердых тканей зубов .....	96
3.2. Оттисковые материалы .....	100
Характеристика различных групп материалов .....	103

3.3. Моделировочные материалы . . . . .	111
3.4. Акриловые и полиамидные материалы . . . . .	113
3.5. Сплавы металлов . . . . .	115
3.6. Стоматологическая керамика . . . . .	120
3.7. Особенности определения и создания цвета в стоматологии . . . . .	126
3.8. Технология селективного лазерного спекания/плавления . . .	137
<b>Глава 4. Ортопедическое лечение с применением коронковых вкладок . . . . .</b>	<b>147</b>
Классификация коронковых вкладок . . . . .	149
Применение коронковых вкладок . . . . .	150
Изготовление коронковых вкладок . . . . .	151
4.1. Металлические коронковые вкладки . . . . .	152
4.2. Коронковые вкладки из композитных, керамерных и керамических материалов . . . . .	163
Основные методы изготовления керамических вкладок . . . . .	175
Подготовка к установке керамической вкладки . . . . .	183
Протокол фиксации . . . . .	186
Ошибки и осложнения . . . . .	187
<b>Глава 5. Ортопедическое лечение с применением интрадентальных штифтов и культевых вкладок . . . . .</b>	<b>189</b>
5.1. Стандартные интрадентальные штифты . . . . .	190
Классификация штифтов . . . . .	192
Извлечение штифтовых конструкций . . . . .	208
5.2. Индивидуальные культевые штифтовые вкладки . . . . .	209
5.3. Этапы препарирования зуба для культевой штифтовой вкладки и ее конструирование . . . . .	212
Материалы и методы изготовления. Классификация сплавов . . . . .	220
Ошибки и осложнения . . . . .	225
<b>Глава 6. Ортопедическое лечение с применением виниров . . . . .</b>	<b>229</b>
Классификация виниров, показания и противопоказания к применению . . . . .	229
Материалы, клинические этапы изготовления . . . . .	230
Протокол фиксации . . . . .	246
Ошибки и осложнения . . . . .	248

<b>Глава 7. Замещение дефектов зубного ряда адгезивными мостовидными протезами</b> . . . . .	250
7.1. Общие принципы препарирования опорных зубов для адгезивных протезов. . . . .	252
Прямой метод изготовления адгезивного протеза . . . . .	255
Непрямой способ изготовления . . . . .	258
Ошибки и осложнения при изготовлении адгезивных мостовидных протезов. . . . .	261
<b>Глава 8. Ортопедическое лечение с применением шинирующих конструкций</b> . . . . .	263
Показания и противопоказания . . . . .	264
Виды шинирующих конструкций . . . . .	265
Методики шинирования . . . . .	268
Параллелометрия . . . . .	269
Ошибки и осложнения . . . . .	279
<b>Глава 9. Ортопедическое лечение с применением микропротезов, изготовленных по CAD/CAM-технологии</b> . . . . .	280
9.1. Технология CAD/CAM-фрезерования в стоматологии . . . . .	280
9.2. Характеристика стоматологических CAD/CAM-систем . . . . .	286
9.3. Конструкционные и вспомогательные материалы, применяемые в CAD/CAM-системах. . . . .	303
9.4. Основные принципы работы CAD/CAM-систем . . . . .	323
9.5. Конструкции микропротезов, изготавливаемые с помощью CAD/CAM-систем . . . . .	327
9.6. Протокол фиксации . . . . .	332
Ошибки и осложнения . . . . .	337
<b>Глава 10. Ортопедическое лечение съёмными микропротезами</b> . . . . .	340
<b>Заключение</b> . . . . .	350
<b>Глоссарий</b> . . . . .	353
<b>Вопросы тестового контроля и ситуационные задачи</b> . . . . .	355
Ситуационные задачи . . . . .	362
<b>Эталоны ответов</b> . . . . .	369
<b>Список литературы</b> . . . . .	370

# ВВЕДЕНИЕ

Внедрение в клиническую практику современных композитных и гибридных пломбирочных материалов расширило возможности восстановления разрушенной коронковой части зуба. При значительных дефектах коронки для ее укрепления применяются различные виды штифтов и вкладок. Разнообразные виды ортопедических конструкций из различных материалов улучшают ретенцию пломбирочного материала или полностью восстанавливают коронку зуба. Известно, что качественно запломбированный и неподвижный корень без изменений в периапикальных тканях при правильном восстановлении его коронковой части может долгие годы служить опорой для коронки, а в ряде случаев и для мостовидного протеза. Укрепление корня и его дальнейшее использование может быть конкурентоспособной альтернативой удалению и дальнейшей дентальной имплантации.

Широко применяемые металлокерамические протезы имеют ряд известных недостатков, связанных, в первую очередь, с необходимостью серьезной шлифовки твердых тканей, а порой и с необоснованным депульпированием. В настоящее время уже накоплен достаточный опыт альтернативных методов лечения (керамические вкладки, адгезивные протезы, виниры). Правильно проведенное лечение напрямую зависит от проведенного врачом обследования, диагностики, выбора конструкции и неукоснительного соблюдения протокола клинической и лабораторной технологии изготовления микропротеза. Однако такой важный раздел ортопедической стоматологии, как микропротезирование и комплекс включенных в него лечебно-диагностических мероприятий, недостаточно освещен в специальной литературе.

В настоящем учебнике представлены современные подходы к восстановлению разрушенных коронок зубов различными видами стандартных и индивидуальных штифтов. Основываясь на многолетнем опыте, клинических наблюдениях и научных исследованиях, авторы обобщили знания, касающиеся вопросов материаловедения, CAD/CAM-технологий, obturации и препарирования корневых каналов, применения оттискных материалов, этапов и алгоритмов ортопедического лечения традиционными и современными конструкциями микропротезов.

## Глава 1

# СТРОЕНИЕ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ И ПРИНЦИПЫ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ЗУБОВ

### 1.1. АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗУБОВ И ЗУБНЫХ РЯДОВ

Зубы человека имеют ряд анатомических признаков, формирующих облик лица, которые могут дополнять лицевую гармонию либо нарушать ее. Цвет, форма, размеры, сагиттальное, трансверзальное и вертикальное положение зубов, их рельеф, целостность, взаимное расположение в зубном ряду относительно свободных краев углов рта и других частей лица формируют красоту улыбки. Пропорциональность и гармония между собой указанных элементов играет большую роль в красоте лица. Зубы вместе с языком играют важную роль в звукообразовании. Успех стоматологического лечения зависит во многом от знания особенностей строения каждого зуба и его сочетания с зубами-антагонистами. Правильная форма коронки зуба обеспечивает эстетику, правильную функцию зуба и его опорного аппарата, тканей, окружающих зуб.

В каждом зубе различают три части:

- ▶ коронку (*coronadentis*) — видимую и свободно выступающую над десной;
- ▶ корень (*radix dentis*), расположенный в лунке альвеолярного отростка челюсти;
- ▶ шейку (*cervix, collumdentis*).

При изучении зубов принято различать анатомическую и клиническую коронки.

- ▶ **Анатомическая коронка** — часть зуба, покрытая эмалью.
- ▶ **Клиническая коронка** — часть зуба, выступающая над десной.

Коронка зуба имеет объем, обусловленный различными размерами и рельефом поверхности. Коронки выступают над десной и имеют различную форму. Форма коронки зависит от функции, выполняемой данным зубом. Различают зубы, выполняющие функции:

- ▶ откусывания — центральные и боковые резцы;
- ▶ откусывания и отрыва пищи — клыки;
- ▶ дробления и размельчения пищи — премоляры (по два на каждой стороне челюсти — первый и второй) и моляры (по 2–3 на каждой стороне челюсти — первый и второй, третий моляр).

Каждый зуб состоит из четырех видов ткани:

- ▶ эмали зуба (*enamelum*);
- ▶ дентина (*dentinum*);
- ▶ цемента (*cementum*);
- ▶ пульпы (*pulpa*).

Эмаль (*enamelum, substantia adamantina*) покрывает коронку зуба. Ее слой на шейке самый тонкий, а на режущих краях, вершинах бугорков и скатах — значительно толще и составляет около 2 мм. Развивается эмаль из эктодермы. Эмаль — самая твердая, но при этом наиболее хрупкая из твердых тканей. По литературным данным, твердость эмали составляет 3250 НВ. Состоит в основном из эмалевых призм, представленных кристаллами апатитов (гидрокси-, фтор-, карбонатапатиты). Диаметр эмалевой призмы составляет 4–5 мкм. Верхний слой эмали (20–80 мкм) не содержит призм. Под микроскопом при незначительном увеличении призмы эмали не видны, но четко выделяются полосы Hunter Schreger. Они образуются вследствие того, что призмы эмали не параллельны и прямолинейны, а расположены пучками и переплетаются. Можно увидеть также полосы Retzius, образовавшиеся вследствие неравномерной минерализации эмали.

На 95% эмаль состоит из неорганических веществ, главным образом апатитов  $[Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2]$  (табл. 1.1).

**Таблица 1.1.** Процентное и весовое сравнение твердых веществ зуба (по Н.Е. Schroeder)

Ткань	Неорганические вещества	Органические вещества	Вода
Эмаль	95 (86)	1 (2)	4 (12)
Дентин	70 (45)	20 (30)	10 (25)
Цемент	61 (33)	27 (31)	12 (36)
Кость	45 (23)	30 (37)	25 (40)

Ее прочность на изгиб равна 150–180 мегапаскалей.

Основу зуба составляет дентин (*dentinum, substantia eburnean*), который ограничивает полость зуба. Развивается дентин из мезенхимы и состоит из:

- ▶ основного вещества, в котором проходят отростки одонтобластов и циркулирует дентинная жидкость, питающая эмаль и цемент зуба;
- ▶ системы дентинных канальцев.

Дентинные канальцы расположены волнообразно и одновременно перпендикулярно от пульпарно-дентинной границы через дентин к эмалево-дентинной границе. Диаметр дентинных канальцев в среднем составляет 2 мкм и увеличивается по направлению к эмалево-дентинной границе. В области пульпы количество дентинных канальцев на единицу поверхности, по литературным данным, составляет около 45 000/мм<sup>2</sup>, на эмалево-дентинной границе — 15 000/мм<sup>2</sup>. По мере старения дентинные канальцы суживаются из-за отложения фосфата кальция. Кроме того, отмечаются ростковые линии Оуэна, расположенные почти параллельно поверхности зуба. Дентин содержит коллагеновые волокна Эбнера. В дентине наблюдаются слои неравномерного кальцинирования поверхности, в корневом дентине в области цемента им соответствует зернистый слой Томса (Tomes). В области пульпы на границе с зоной одонтобластов расположен тонкий слой дентина без содержания кальция — предентин. Благодаря одонтобластам, процесс образования дентина может продолжаться в течение всей жизни.

Дентин на 70% состоит из неорганического материала с преобладанием мелких кристаллов апатитов. Твердость дентина по Бринеллю около 650 НВ.

Место перехода коронки зуба в корень называют **анатомической шейкой зуба**. Анализируя морфологию зубов, можно отметить, что линия, определяющая направления границы вокруг шейки зуба, не прямая, а гирляндовидная. Она проходит с апроксимальной стороны, ближе к окклюзионной поверхности или режущему краю. Направление границы шейки зуба зависит от типа зубов. Ее топография определяется зоной окончания эмали коронки и в норме совпадает с уровнем прикрепления десны к зубу. Край десны, образующей около зуба небольшой глубины желобок, именуется зубным карманом и определяет край искусственной коронки. Линия шейки зуба располагается на различном вертикальном уровне.

Характерный и весьма важный признак всех поверхностей зубов — наличие наиболее выпуклой зоны, которая располагается на различных



уровнях и образует так называемый **анатомический экватор** (наибольший периметр зуба относительно его вертикальной оси). Анатомический экватор разделяет коронку зуба на две части, одна из которых расположена ближе к окклюзионной поверхности или режущему краю, а другая — ближе к шейке зуба. Уровень расположения анатомического экватора различен не только на поверхностях, но и у разных зубов (табл. 1.2). Функциональное значение анатомического экватора зуба — отведение пищевого комка от десневого края, т.е. предупреждение травмирования последнего в процессе откусывания и разжевывания пищи. Поэтому знание его топографии, умение воссоздать на искусственной коронке зуба не только обязательно, но должно быть расценено как качественный показатель протеза, определяющий профилактику травмы пародонта. Следует знать, что наклон зуба изменяет положение анатомического экватора относительно десны. В этом случае линию наибольшей выпуклости называют **клиническим экватором**. Экватор зуба разделяет коронку на окклюзионную и гингивальную части.

**Таблица 1.2.** Толщина твердых веществ зубов (по Angabenvon Jude и др.)

Зуб	Режущий край, мм	На уровне шейки зуба, мм		
		вестибулярная	в полости рта	верхушечная
Внутренняя поверхность резцов нижней челюсти	4,9 (3,5)	2,3 (1,7)	2,2 (2,1)	2,3 (1,9)
Внешняя поверхность резцов нижней челюсти	4,4 (3,0)	2,1 (1,7)	2,6 (1,7)	1,9 (1,5)
Клыки нижней челюсти	4,5 (3,5)	2,6 (2,0)	3,0 (2,2)	2,6 (1,8)
Премоляры нижней челюсти	4,1 (3,0)	2,2 (1,6)	2,6 (1,9)	2,4 (1,6)
Внутренняя поверхность резцов верхней челюсти	– (2,7)	2,2 (1,6)	2,3 (1,6)	1,5 (1,1)
Внешняя поверхность резцов верхней челюсти	– (2,9)	2,0 (1,8)	2,4 (2,0)	1,7 (1,3)
Клыки верхней челюсти	– (2,8)	2,5 (2,1)	2,6 (2,1)	2,2 (1,9)
Премоляры верхней челюсти	– (2,9)	2,1 (1,4)	2,4 (1,9)	2,1 (1,8)

**Примечание.** Средняя минимальная толщина твердого слоя стенок приведена в скобках.

В толще коронки зуба есть пространство — полость зуба (*cavum dentale*), которая продолжается в виде канала в корне и открывается у верхушки корня отверстием. Твердые ткани зуба окружают пульпу

зуба. Макроскопически можно выделить корневую и коронковую пульпу. Дентин зубов с удаленной пульпой становится хрупким. По мере старения полость зуба уменьшается в результате отложения вторичного дентина. В области пульпы каналов часто отходят боковые каналцы, в которых находятся отростки пульпы, соединяющие ее с периодонтом. У верхушки корня пульпа разветвляется, образуя дельту. Поперечное сечение корневых каналов соответствует сечению корня. Пульпарная ткань состоит из различных элементов. Ее образует сеть клеток, соединенных анастомозами. Клетки пульпы могут образовываться из недифференцированных клеток первичной ткани. Одонтобласты образуют слой клеток непосредственно под преддентином, полностью покрывающим пульпарную полость. Из каждого одонтобласта отходит один отросток дентина. В пульпе зуба находятся фиброциты, фибробласты и сеть кровеносных и лимфатических сосудов. В непосредственном контакте с одонтобластами находятся многочисленные нервные волокна, образующие сплетение со слоем одонтобластов. Пульпарная ткань под слоем одонтобластов, по сравнению с остальными слоями пульпы, имеет незначительное количество клеток (слой Weil). Вся пульпа заполнена коллагеновыми и проколлагеновыми волокнами.

Пульпа зуба обладает дентинообразующей функцией. Различают дентин периода развития — равномерный — и дентин функционального периода — неравномерный, замещающий или вторичный дентин.

**Корень** (*radix dentis*) погружен в альвеолу. Корень выполняет функцию опорной части зуба. Зубы имеют различное количество корней, форма и размер которых также различны. У резцов, клыков и премоляров (первых премоляров верхней челюсти) — один корень, у моляров верхней челюсти — три корня, нижней — два. Следовательно, необходимо различать одно-, двух- и трехкорневые зубы. Прослеживается закономерность увеличения площади корней и их числа с нарастанием приходящейся на зубы нагрузки.

Корни зубов в поперечном сечении редко бывают круглыми, чаще они овальной формы. Их размеры в мезиодистальном направлении всегда меньше, чем в вестибуло-язычном.

Анатомия корня определяет возможность использования его в качестве опоры для штифтовых конструкций, опоры для съемных протезов и прогнозирования устойчивости зубов в мостовидных протезах. Площадь поверхности корня зуба, измеренная В.А. Наумовым, дала возможность обозначить в условных единицах выносливость пародонта к нагрузке.

Существуют средние эталоны длины корней, что облегчает работу в клинике. Принято считать, что длина коронки относится к длине корня зуба в среднем как 1:2, т.е. корень зуба в два раза длиннее коронки (табл. 1.3).

**Таблица 1.3.** Длина корней и отношение длины коронки к длине корня постоянных зубов (по В.А. Наумову)

Зубы	Длина корня, мм		Отношение длины коронки к длине корня	
	верхняя челюсть	нижняя челюсть	верхняя челюсть	нижняя челюсть
Центральные резцы	13,3	12,0	1:1,3	1:1,5
Боковые резцы	12,9	13,9	1:1,4	1:1,5
Клыки	18,1	14,9	1:1,7	1:1,5
Первый премоляр	14,0	14,7	1:1,7	1:1,8
Второй премоляр	14,6	15,6	1:1,9	1:2,0
Первый моляр	14,5	14,8	1:2,0	1:1,2
Второй моляр	13,8	14,3	1:2,0	1:1,5

**Корневой цемент** (*cementum, substantia ossea dentis*) развивается из мезенхимы. Цемент, покрывающий весь корень зуба, очень тонкий. Слой цемента значительно увеличивается по направлению к верхушке корня (до 0,5 мм). Тонкий слой бесклеточного первичного цемента расположен в большинстве случаев в области верхушки корня, цементоциты сходны с остеоцитами. Весь слой цемента содержит коллагеновые волокна, проникающие из периодонта, — Шарпеевы (Sharpey) волокна. Они удерживают зуб в альвеоле челюстных костей. Корневой цемент одновременно служит составной частью зуба и аппарата, удерживающего зуб.

Корневой цемент на 60% состоит из неорганических веществ, образованных апатитами.

**Пульпа зуба** (*pulpa*) — мягкая ткань, заполняющая внутреннюю полость коронки и корневой канал зуба. Она состоит из соединительной ткани с кровеносными, лимфатическими сосудами и нервами. Дентинообразующие клетки — одонтобласты — формируют внешний слой пульпы.

Анатомически различают коронковую и корневую пульпу. Коронковая пульпа проходит через бугорки зубов, имея заостренные концы. Корневая пульпа, заполняющая корень зуба от коронковой пульпы до верхушки корня, имеет дельтовидное разветвление.

Пульпа — высокочувствительный орган. Многие поражения (кариес, механические повреждения, перегрев при obtачивании зуба) вызывают воспаление тканей пульпы, после которого она часто не восстанавливается и погибает. Причина того, что пульпа довольно редко переживает воспаление, кроется, главным образом, в ее особом анатомическом положении: нормальная воспалительная реакция, например усиление кровоснабжения (гиперемия) и отек, пространственно ограничена в закрытой пульпарной камере.

**Пародонт** (*parodontium*) — удерживающий аппарат зуба. Объединяет функционально ориентированную группу тканей: слизистую оболочку десны, прилегающую к зубу (маргинальную десну), костную — ткань стенки лунки альвеолярного отростка, периодонт и цемент зуба.

Десной (*gingivapropria*) называют эпителий, покрывающий альвеолярный отросток. Она начинается на слизисто-десневой границе в месте перехода к подвижной слизистой оболочке полости рта и заканчивается у шейки зуба, где десна образует эпителиальное прикрепление.

В области шейки зуба различают:

- ▶ краевую десну шириной 1,5 мм, не сросшуюся с костью;
- ▶ межзубную десну;
- ▶ десну, прикрепленную к кости, шириной от 1 до 10 мм.

В верхней части свободной краевой десны эпителий загибается и прилегает к эмали зуба. Это соединительный эпителий. Между верхней частью свободной краевой десны и прикреплением соединительного эпителия на эмали зуба расположена десневая бороздка, глубина которой в норме не должна превышать 0,5 мм. Из бороздки постоянно выделяется десневая жидкость (*sulcusfluid*). Если же десневые борозды свыше 2 мм, прикрепление эпителия ослаблено, а расположенные пришеечно волокна аппарата, удерживающего зуб, разрушены, т.е. образуется десневой карман. Термином «десневая борозда» обозначают физиологическое состояние, а десневой карман — патологическое состояние. Эпителий десны изнутри имеет небольшие кромки, благодаря которым он сильнее прикрепляется к прилегающей под ним плотной соединительной ткани.

**Периодонт** (*periodontium, desmodont*) заполняет щель между пластинкой лунки зуба и корневым цементом. В корневом цементе закреплены коллагеновые волокна, с помощью которых десна крепится к зубу, и Шарпеевы волокна, на которых зуб подвешен к альвеоле. На 1 мм<sup>2</sup> корневого цемента закреплено примерно 28 000 пучков волокон.

Ширина периодонтальной щели составляет 0,2 мм, сужаясь в области середины корня. Функциональная составная часть периодонта — денто-альвеолярные волокна, посредством которых зуб удерживается в лунке. Волокна зубов и зубных лунок — коллагеновые волокна. Они расположены по окружности в соответствии с функциональным назначением, под наклоном в верхушечном направлении. Это свидетельствует о том, что жевательная сила, действующая на зуб с окклюзионной поверхности, воспринимается не как давление, а как оттягивание челюстной кости.

Таким образом, в результате растяжения волокон на кость передается физиологическая нагрузка, позволяющая развить значительное жевательное давление. Увеличенная нагрузка на зуб может компенсироваться увеличением количества волокон, резорбцией стенки зубной лунки, увеличением слоя цемента корня зуба. Зуб, у которого отсутствует антагонист, имеет функционально неиспользуемый периодонт, который состоит из неравномерно расположенных волокон. Денто-альвеолярные коллагеновые волокна неэластичны, однако благодаря растяжимости они устойчивы к нагрузкам. Каждый зуб имеет определенную физиологическую подвижность как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении, которая по силе 2–5 Н достигает 50–100 мкм (табл. 1.4).

**Таблица 1.4.** Горизонтальная подвижность зубов в норме

Группа зубов	Нормативная величина, мкм
Резцы	120
Премоляры	100
Клыки	70
Моляры	60

При больших нагрузках возникает эластичная деформация челюстных костей и зубов, а в результате — разрыв волокон периодонта. Пороговый уровень нагрузки на удерживающий аппарат зависит от количества волокон периодонта, т.е. и от величины поверхности корня. Поэтому здоровый моляр более устойчив к нагрузкам, чем здоровый резец. Средние величины жевательных нагрузок, которые развивают жевательные мышцы при размельчении пищи и которые должен переносить пародонт, находятся в пределах 150–300 Н (на молярах они составляют около 800 Н) (табл. 1.5).

**Таблица 1.5.** Средние показатели пародонта зубов челюстей по Haber, кг

Зубы	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего на обеих челюстях
Мужчины	25	23	36	40	40	72	68	48	1408
Женщины	18	15	22	26	26	46	45	36	936

Для определения выносливости пародонта и роли каждого зуба в жевании предложены специальные таблицы статистического учета жевательной эффективности. Определена постоянная величина, выражаемая в процентах.

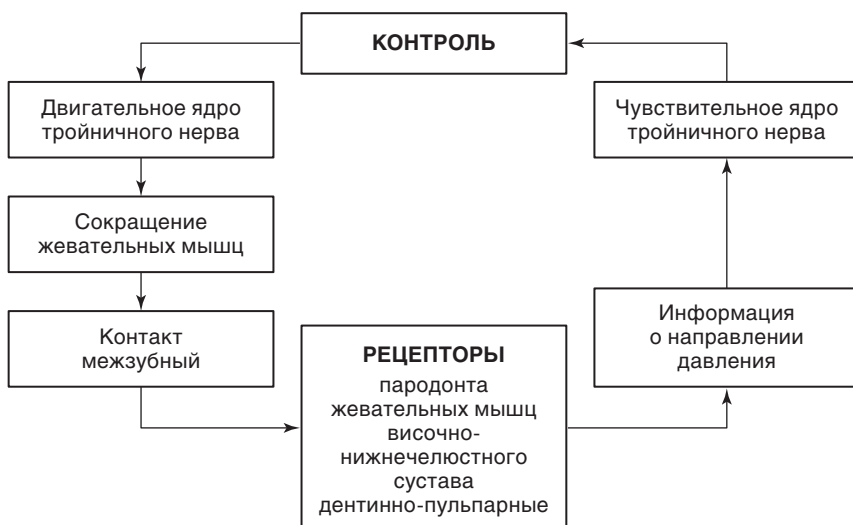
Из расположения волокон периодонта следует, что максимальное количество удерживающих волокон работает только при силе, действующей вдоль оси зуба. В этом случае возникает оптимальное распределение сил. Когда горизонтальные силы воздействуют на коронку зуба, зуб вращается вокруг своей оси, расположенной в области половины корня. В этой точке под нагрузкой находится меньше половины всех удерживающих волокон.

Действие центробежных сил не может уравниваться связывающим аппаратом, как это происходит под действием центростремительных сил. Коллагеновый связочный аппарат периодонта удерживает зуб и без нагрузки, сохраняя определенную его подвижность в лунке зуба. Кровеносные сосуды периодонта, образующие клубки (сосудистые сплетения), служат буфером для сил, возникающих во время работы зуба под нагрузкой. Периферические нервы служат передатчиками наименьших осозательных ощущений зуба. Зубы могут чувствовать раздражители до 15 мкм [чувство осязания (схема 1.1)].

Протезы любого вида несколько притупляют осозательное чувство зубов: максимально уменьшается оно при полных протезах из-за отсутствия рецепторов периодонта, когда между рецепторами периодонта и жевательными мышцами возникает определенный произвольный промежуток (табл. 1.6).

**Таблица 1.6.** Осозательная чувствительность

	Средние пороговые значения осязания, мкм
Естественные зубы	15
Искусственные коронки	20
Мостовидные протезы	35
Частичные протезы	60
Полные протезы	130



**Схема 1.1.** Передача информации при жевательной нагрузке

При внезапном накусывании на твердый объект сокращения жевательных мышц тотчас же уменьшаются. Рецепторы периодонта, чувствительные окончания жевательных мышц и полости височно-нижнечелюстного сустава образуют систему, информирующую о состоянии нагрузки на жевательный аппарат в данный момент.

Кроме распределения жевательной силы и восприятия раздражителей, периодонт выполняет еще строительную и питательную функции по отношению к краевому цементу, который питается за счет диффузии. Периодонт принимает участие в построении корневого цемента даже после окончания развития зуба. Это происходит при усиленной функциональной нагрузке на зуб.

Для обозначения всех поверхностей зубов используют определения, взятые в большинстве случаев из анатомической терминологии:

- ▶ направленная к преддверию полости рта — вестибулярная (*vestibularis*);
- ▶ направленная к губе — губная (*labialis*);
- ▶ направленная к щеке — щечная (*buccalis*);
- ▶ направленная в сторону лица — лицевая (*facialis*);
- ▶ направленная собственно к полости рта — оральная (*oralis*);
- ▶ направленная к языку — язычная (*lingualis*) — для зубов нижней челюсти;

- ▶ направленная к нёбу — нёбная (*pallatinalis*) — для зубов верхней челюсти;
- ▶ находящаяся на режущем крае — режущая (*incisialis*);
- ▶ находящаяся на жевательной поверхности — окклюзионная (*occlusalis*);
- ▶ находящаяся в области шейки зуба — пришеечная (*cervicalis*);
- ▶ в зубной дуге, направленная к срединной линии — мезиальная (*mesialis*);
- ▶ в зубной дуге, направленная от срединной линии — дистальная (*distalis*).
- ▶ находящаяся между коронками соседних зубов — апроксимальная (*aproximalis*).

Каждый зуб в зубном ряду верхней и нижней челюсти правой и левой стороны имеет свои, характерные для него признаки. Существуют признаки, по которым можно определить принадлежность зуба к той или иной стороне:

- ▶ признак угла коронки;
- ▶ признак кривизны коронки;
- ▶ признак отклонения корня;
- ▶ признак внутреннего наклона коронки;
- ▶ признак бугорка.

**Признак угла коронки.** Заключается в том, что угол коронки зуба, образованный двумя плоскостями — срединной плоскостью и режущим краем (жевательной поверхностью), значительно меньше, чем угол, образованный боковой поверхностью зуба и режущим краем. Эта особенность наиболее выражена в верхних резцах. Она заметна при осмотре вестибулярных поверхностей зубов.

**Признак кривизны коронки.** Выражается в том, что наиболее выпуклая часть вестибулярной (губной, щечной) поверхности зубов расположена вблизи ее срединной или передней (у моляров) поверхности. Четко определяется со стороны окклюзионной поверхности. Наиболее выражен у верхних резцов и клыков.

**Признак отклонения корня.** Заключается в искривлении корня по отношению к продольной оси зуба в дистальном направлении (резцов и клыков — в латеральном направлении, а премоляров и моляров — в заднем).

На верхней челюсти — у резцов явно выражены признаки угла и кривизны коронки, признак отклонения корня выражен слабо; все три признака выражены хорошо у клыков и первых премоляров и у вторых



премоляров более слабо; у первых и вторых моляров четко выражены признаки кривизны коронки и отклонения корня, но слабо — признак угла.

На нижней челюсти признак угла у центральных резцов отсутствует, а у боковых резцов выражен слабо. У клыков четко выражены все три отличительных признака. У первых премоляров хорошо выражены обратный признак кривизны коронки и признак отклонения корня, признак угла не выражен. У вторых премоляров опознавательные признаки зуба выражены слабо; а у моляров явно выражены признаки кривизны коронки и отклонения корня.

**Признак внутреннего наклона коронки** — характерная особенность зубов нижней челюсти. Ось коронки зуба наклонена в язычном направлении по отношению к оси корня зуба.

**Признак бугорка** есть только у моляров. При осмотре бугорков этих зубов бросается в глаза, что мезиальный бугорок выражен сильнее.

Прорезывание постоянных зубов начинается в возрасте 5,5–6 лет (табл. 1.7). Постоянная зубная система в каждом квадрате имеет два резца, один клык, два премоляра и три моляра. Количество зубов 28–32, по 14–16 на каждой челюсти и по 7–8 на каждой половине челюсти.

**Таблица 1.7.** Хронология развития постоянных зубов

зубы	Начало минерализации		Формирование коронки		Прорезывание		Формирование корня	
	верхняя челюсть	нижняя челюсть	верхняя челюсть	нижняя челюсть	верхняя челюсть	нижняя челюсть	верхняя челюсть	нижняя челюсть
1. Центральные	3 мес	3 мес	4,5 года	3,5 года	7 лет 3 мес	6 лет 3 мес	10,5 года	9,5 года
2. Боковые	11 мес	3 мес	5,5 года	4 года	8 лет 3 мес	7,5 года	11 лет	10 лет
3. Клыки	4 мес	4 мес	6 лет	5 лет 9 мес	11,5 года	10,5 года	13,5 года	12 лет 9 мес
4. 1-е пре- моляры	20 мес	22 мес	7 лет	6 лет 9 мес	10 лет 3 мес	10,5 года	13,5 года	13,5 года
5. 2-е пре- моляры	27 мес	28 мес	7 лет 9 мес	7,5 года	11 лет	11 лет 3 мес	14,5 года	15 лет
6. 1-е моляры	32 нед в утро- бе	32 нед в утро- бе	4 года 3 мес	3 года 9 мес	6 лет 3 мес	6 лет	10,5 года	10,5 года
7. 2-е моляры	27 мес	27 мес	7 лет 9 мес	7,5 года	12,5 года	12 лет	15 лет 9 мес	16 лет
8. 3-е моляры	8 лет	9 лет	14 лет	14 лет	20 лет	20 лет	22 года	22 года

Приняты следующие обозначения постоянных зубов.

**Схема зубов по Zsigmondy** (обозначаются арабскими цифрами):

$$\begin{array}{c} \text{Верхняя челюсть} \\ \hline \text{П87654321|12345678Л} \\ \hline \text{87654321|12345678} \\ \text{Нижняя челюсть} \end{array}$$

**Схема зубов по Haderup** (+) для верхней челюсти и (–) для нижней:

$$\begin{array}{c} \text{Верхняя челюсть} \\ \hline \text{П8+7+6+5+4+3+2+1+|+1+2+3+4+5+6+7+8Л} \\ \hline \text{8-7-6-5-4-3-2-1-|-1-2-3-4-5-6-7-8} \\ \text{Нижняя челюсть} \end{array}$$

**Американская схема.** Зубы нумеруют поочередно, начиная с правого верхнего зуба мудрости. Это зуб номер 1, нижний правый зуб мудрости — номер 32.

$$\begin{array}{c} \text{Верхняя челюсть} \\ \hline \text{П12345678|910 11 12 13 14 15 16Л} \\ \hline \text{32 31 30 29 28 27 26 25|24 23 22 21 20 19 18 17} \\ \text{Нижняя челюсть} \end{array}$$

**Международная схема FDI** (Federation Dentaire Internationale) и утвержденная Международной организацией стандартов (ISO) двуцифровая схема. Пронумерованы поочередно не только отдельные зубы, но и квадраты. Верхний правый квадрат — номер 1, верхний левый — 2, нижний левый — 3, нижний правый — 4. Зубы нумеруют поочередно от средней линии. Первая цифра обозначает квадрат, а вторая — соответствующий зуб.

$$\begin{array}{c} \hline \text{П 18 17 16 15 14 13 12 11|21 22 23 24 25 26 27 28 Л} \\ \hline \text{48 47 46 45 44 43 42 41|31 32 33 34 35 36 37 38} \end{array}$$

Признаки физиологического прорезывания зубов:

- ▶ прорезывание в определенные средние сроки;
- ▶ парность или симметричность прорезывания;
- ▶ прорезывание в определенной последовательности.

R. Williams сформулировал научно обоснованные выводы о форме естественных и искусственных зубов. По его мнению, у всех рас и народов можно выделить три основных типа зубов.

- ▶ **Первый тип:** линии апроксимальных поверхностей параллельны или почти параллельны на протяжении половины или более их длины от режущего корня.
- ▶ **Второй тип** характеризуется выраженной конвергенцией апроксимальных поверхностей по направлению к десне.
- ▶ **Третий тип** отличается тонкими двоякоизогнутыми линиями апроксимальных поверхностей. Поверхности и углы зубов в нем более закруглены и изящнее, чем у первых двух типов (самая красивая форма).

Кроме основных, R. Williams выделил несколько переходящих, которым присущи черты двух типов.

Ли выделил четыре типа зубов в зависимости от строения ширины пришеечной и режущей трети коронки по сравнению с максимальной шириной средней трети.

- ▶ Первые два типа характеризуются тем, что пришеечная часть уже средней, но в одном из них ширина режущей трети значительно уже, а в другом — почти такая же, как максимальная.
- ▶ Остальные два типа имеют пришеечную часть, незначительно отличающуюся от максимальной ширины, но в одном из этих типов ширина режущей трети значительно уже, а в другой — почти аналогична с максимальной шириной.

Швейцарский скульптор Цейх разработал формы зубов трех категорий:

- ▶ сильные (угловатые) — для мужчин;
- ▶ слабые (овальные) для женщин;
- ▶ средние — для смешанных типов лица.

В.Г. Устименко выделил три основные формы зубов — прямоугольную, клиновидную и овальную. Кроме того, бывают смешанные формы зубов.

Изучая отношения высотных и широтных размеров с учетом конвергенции проксимальных поверхностей их коронок, В.А. Переверзев установил 3 основные формы верхних центральных резцов.

- ▶ Прямоугольная форма. Высота коронки превосходит ее вершину, апроксимальные поверхности параллельны друг другу.
- ▶ Квадратная форма. При равном или меньшем значении высоты по отношению к ширине при параллельных апроксимальных поверхностях.
- ▶ Треугольная форма. Апроксимальные поверхности резко конвергируют к шейке зуба.

Для уточнения овальности коронки зуба измеряли ее ширину в трех местах: у режущего края, экватора и клинической шейки. Если ширина у клинической шейки преобладала над другими, к основному типу добавляли признак овальности.

При распределении верхних центральных резцов соответственно их форме и, в частности, с учетом полового признака установлено преобладание прямоугольной и прямоугольно-овальной формы независимо от пола. Зубы мужчин обычно отличаются большой величиной, у них более четко выражены формы фронтальных зубов. Зубы женщин имеют более мягкие, гибкие контуры, повторяющие округлость, мягкость линий лица и тела. Этот признак является важным в восприятии облика лица при улыбке.

У пожилых людей зубы, как правило, более темной окраски и нередко имеют резко очерченные, удлинённые шейки; режущие края фронтальных зубов, особенно клыков, уплощены вследствие стираемости.

Кроме того, форма зубов должна соответствовать контурам лица, если смотреть на него с разных позиций — прямо, сбоку, а также сверху и снизу.

Установлена прямая зависимость между углами выпуклости лица и сагиттальным наклоном верхнего центрального резца: чем меньше угол выпуклости лица, тем меньше угол наклона верхних резцов, и наоборот.

Согласно законам гармонии, выпуклому профилю лица соответствуют выпуклые зубы, прямому профилю — плоские зубы, плоскому лбу и впалым щекам — плоские зубы, выпуклому лбу и круглым щекам — выпуклые зубы с резко выраженным экватором.

Формы лица и центральных резцов часто совпадают.

А. Нельсон установил, что не только форма зубов, но и форма зубных дуг может соответствовать форме лица.

Красота улыбки складывается из ряда компонентов.

- ▶ Соответствие или несоответствие общих размеров зубов человека его конституционному типу и общим параметрам головы. Обычно для высоких людей (астенического типа) характерны длинные и узкие прямоугольные зубы; для нормостеника — зубы любой формы с незначительным преобладанием высоты над шириной; для гиперстеника — широкие зубы чаще с признаком овальности. Нет похожих людей, так как размеры и формы их отдельных частей тела никогда не совпадают. В этом, по-видимому, и кроется секрет многоликости.
- ▶ Соответствие или несоответствие формы верхних резцов форме лица. Различают три основные формы лица и зубов: прямоуголь-

ную, квадратную и треугольную. Дополнительная форма для всех указанных выше основных форм лица одна — овальная. Таким образом, различают формы лица, например квадратные и квадратноовальные и т.д. Квадратные и овальные формы характерны для женщин и для полных и невысоких мужчин.

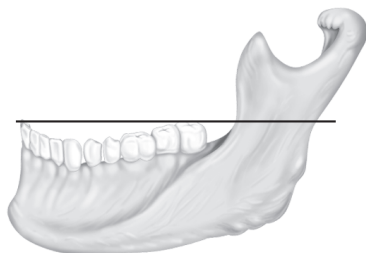
- ▶ Симметрия улыбки. Симметричность расположения зубов и соответствие ширины верхних передних зубов ширине рта.
- ▶ Соответствие вертикального (трансверзального) наклона щек и аналогично оси коронок шести верхних передних зубов. Если этого соответствия нет, обнаруживается явная дисгармония в пространственной ориентации лица. Наилучший эстетический эффект наблюдается при осевом угле наклона  $5^\circ$  для всех центральных резцов. Трансверзальный угол наклона продольной оси коронок нижних резцов при нормально развитых челюстях равен  $0^\circ$ , поскольку продольные оси коронок этих резцов располагаются параллельно сагиттальной плоскости лица. Трансверзальный наклон передних зубов придает динамизм зубному ряду, а вертикальное расположение оси зуба подчеркивает статичность. Незначительное отклонение от нормы чаще наблюдается у клыков обеих челюстей. Это объясняется тем, что клыки расположены в зоне изгиба челюстей.
- ▶ Любое отклонение от нормы, особенно во фронтальной группе зубов, обнаруживается без особых усилий и так или иначе отражается на внешнем облике лица (аномалии размеров зубов по длине, ширине; разворот зуба по оси; аномалии формы и положения; вестибулярное и нёбное расположение зубов в зубном ряду; тремы и диастемы).

Общее положение о гармонии формы и функции широко используют при выборе и изготовлении искусственных зубов.

В зубном ряду зубы могут занимать различные положения.

Окклюзионная плоскость расположена от резцовой точки до вершины дистального щечного бугорка вторых моляров нижней челюсти справа и слева. Это приблизительно соответствует уровню линии смыкания губ (рис. 1.1).

Зубоальвеолярное удлинение или укорочение отражается на соотношении зубных рядов в вертикальном направлении, что определяют по глубине резцового перекрытия или величине расстояния между режущими краями верхних резцов и режущими краями нижних. Степень выраженности таких нарушений определяют в миллиметрах к высоте коронок резцов (на  $1/2$  высоты коронок резцов;  $2/3$ ;  $3/4$  и т.д.).



**Рис. 1.1.** Окклюзионная плоскость

Передние и боковые зубы могут занимать различные положения. Если в результате зубоальвеолярного удлинения нижние фронтальные зубы пересекают окклюзионную плоскость, такое положение называют супрапозицией. При зубоальвеолярном укорочении они отстают от окклюзионной плоскости, т.е. находятся в положении инфрапозиции.

Признаки, относящиеся к смыканию фронтальных зубов, следующие.

- ▶ Верхние фронтальные зубы перекрывают нижние зубы не более чем на  $1/3$  (1,5–3 мм).
- ▶ Средние линии между верхними и нижними центральными резцами лежат в одной сагиттальной плоскости.

Признаки, относящиеся к смыканию жевательных зубов:

- а) при смыкании в щечно-нёбном направлении;
- б) при смыкании в переднезаднем направлении.

Признаки, касающиеся смыкания зубов в щечно-нёбном направлении, следующие.

- ▶ Щечные бугры верхних зубов расположены снаружи от одноименных бугров нижних зубов, а щечные бугры нижних зубов — кнутри от одноименных бугров верхних зубов, поэтому верхние нёбные бугры попадают в продольные бороздки нижних зубов, а нижние щечные — в продольные бороздки верхних зубов.
- ▶ Язычные бугры нижних зубов расположены кнутри от нёбных бугров верхних зубов.
- ▶ Наружные (щечные) и внутренние бугры верхних и нижних жевательных зубов на обеих сторонах челюстей расположены на разных уровнях. На фронтальном разрезе жевательные зубы, идущие справа налево или в обратном направлении, представляют собой поперечную кривую, выпуклую на верхних зубах и вогнутую на нижних зубах.

Признаки, касающиеся смыкания жевательных зубов в переднезаднем направлении, следующие.

- ▶ Передний щечный бугор первого верхнего моляра расположен на щечной стороне первого нижнего моляра в поперечной бороздке между щечными буграми, а задний щечный бугор верхнего первого постоянного моляра ложится между дистально-щечным бугром первого нижнего моляра и мезиально-щечным бугром второго нижнего моляра.
- ▶ Жевательные поверхности нижних зубов, начиная от премоляров и кончая последним моляром, образуют сагиттальную вогнутую кривую поверхность. Жевательные поверхности верхних зубов образуют сагиттальную кривую, но не вогнутую, а выпуклую, повторяющую форму нижней вогнутой кривой.

Признаки, относящиеся ко всей зубной дуге, следующие.

- ▶ Верхняя зубная дуга имеет эллипсоидную форму, нижняя — форму параболы.
- ▶ На верхней челюсти зубная дуга больше альвеолярной, а альвеолярная — больше базальной. На нижней челюсти наблюдаются обратные взаимоотношения: зубная дуга меньше альвеолярной, а последняя — меньше базальной. Таким образом, верхняя зубная дуга больше нижней, а верхняя альвеолярная дуга — меньше нижней.
- ▶ Каждый зуб смыкается, как правило, с двумя антагонистами, за исключением верхних третьих моляров и нижних центральных резцов, которые имеют по одному антагонисту. Каждый зуб верхней челюсти антагонизирует с одноименным зубом нижней челюсти и позадистоящим зубом. Каждый зуб нижней челюсти антагонизирует с одноименным зубом верхней челюсти и впереди стоящим зубом.
- ▶ Зубы каждого зубного ряда, прилегая друг к другу, взаимно соприкасаются контактными точками, расположенными на апроксимальных поверхностях.
- ▶ Высота зубных коронок постепенно уменьшается от центральных резцов к молярам (исключение составляют клыки).
- ▶ Верхние зубы наклонены коронками кнаружи, а корнями — кнутри, нижние зубы, наоборот, наклонены корнями в сторону языка, а корнями — кнаружи.

Размещение зубов в челюстях и образование правильной формы зубных рядов считают самой актуальной и сложной проблемой стома-

тологии. В правильно сформированной зубочелюстной системе зубные ряды представляют единое целое как в морфологическом, так и в функциональном отношении. Это в основном зависит от адекватных соотношений между количеством и величиной зубов, с одной стороны, и величиной челюстей — с другой. Единство зубного ряда обеспечивается:

- ▶ межзубными контактами;
- ▶ альвеолярным отростком;
- ▶ пародонтом.

После прорезывания зубы устанавливаются в полном контакте друг с другом за счет экватора. Контактные пункты защищают межзубной десневой сосочек от повреждения пищей и участвуют в распределении жевательного давления между зубами, способствуя морфологическому и функциональному единству.

Межзубные контактные пункты у передних зубов расположены около режущего края, а у боковых — около жевательной поверхности с апроксимальных сторон. Под ним располагаются треугольные пространства, обращенные основанием к альвеолярному отростку, которые заполнены десневыми сосочками. Давление на зубы распределяется, воздействуя не только на корень зуба, но и по межзубным контактам на соседние зубы, что обеспечивает единство зубного ряда.

С возрастом контактные пункты стираются и вместо них образуются контактные площадки. При этом происходит мезиальный сдвиг зубов, вследствие чего имеет место укорочение зубного ряда до 1 см. При этом не происходит нарушение непрерывности зубной дуги.

Нормальная форма зубных рядов обеспечивает нормальное соотношение отдельных зубов и обоих зубных рядов, что в свою очередь обеспечивает функциональный и эстетический оптимум окклюзии.

Зубоальвеолярные дуги в процессе роста и развития зубочелюстной системы находятся во взаимосвязи с ростом челюстей, лицевого отдела черепа и всего организма в целом.

Зубы верхней челюсти обращены коронками кнаружи, а корни их наклонены в нёбную сторону. Зубы нижней челюсти, наоборот, коронками наклонены в язычную сторону, а корнями — кнаружи. Это способствует преобладанию ширины верхнего зубного ряда над шириной нижнего и обеспечивает перекрытие верхними передними зубами одноименных нижних. В боковых отделах зубных рядов щечные бугры верхних моляров и премоляров находятся кнаружи от одноименных нижних. Такая особенность взаимоотношения зубных рядов обеспечи-



вает максимальное использование жевательных поверхностей зубов для размельчения пищи.

Нижний зубной ряд более устойчив к воздействию жевательного давления за счет щечной выпуклости зубной дуги, наклона и формы коронковой части зубов. Разная ширина язычной и щечной поверхности боковых зубов обеспечивает схождение контактных стенок в язычном направлении. Эта особенность формы коронок зубов способствует наклону, но не связана с их дугообразным положением, так как зубы верхней челюсти имеют параллельные контактные поверхности. Наклон нижних зубов коронками вперед делает зубной ряд более устойчивым к сдвигу назад.

Расположение зубных дуг определяет кривая, проходящая через вершины щечных бугорков и режущие края зубов. Зубы, расположенные друг за другом в дуге, соприкасаются между собой выпуклыми аппроксимальными поверхностями, образуя точечный контакт. Места контакта расположены в зоне одной трети коронки, ближе к режущему краю или жевательной поверхности, на удлинении щечных краев и бугорков. Зубы в дуге удерживаются не только межзубными мезиально-дистальными волокнами, но и аппроксимальными контактами.

При осмотре бугорков нижней зубной дуги со стороны преддверия полости рта можно заметить, что линия, соединяющая вершины бугорков, образует кривую, самая глубокая точка которой находится на первом моляре. Эту кривую называют **сагиттальной окклюзионной кривой (кривая Шпее)**. Ее продолжение проходит через височно-нижнечелюстной сустав. В норме кривая Шпее на нижней челюсти не должна превышать 1,5–2 мм.

Кроме сагиттальной окклюзионной кривой, различают трансверзальную кривую. Линия, соединяющая бугорки зубов нижней челюсти в поперечном направлении, — **трансверзальная окклюзионная кривая**. На ее положение влияет то, что язычные бугорки боковых зубов нижней челюсти расположены в полости рта ниже щечных бугорков. Эта кривая на верхней челюсти выпуклая книзу (рис. 1.2).

Плоскость, проходящая между резцовой точкой (точка контакта режущих краев обоих нижних и верхних центральных резцов) и самым высоким щечным бугорком второго моляра с обеих сторон нижней челюсти, образует окклюзионную (жевательную) плоскость.

Окклюзионная плоскость и окклюзионная кривая пересекаются в трех точках — резцовой и на наивысших щечных бугорках правого и левого моляров. Учитывая расположение окклюзионной плоскости, можно воспроизвести окклюзионную кривую.

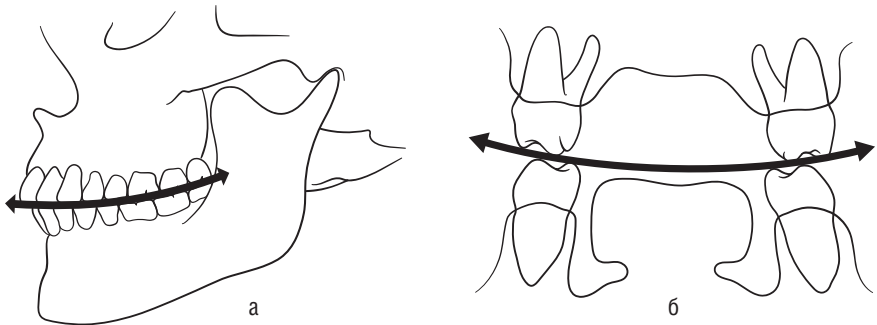
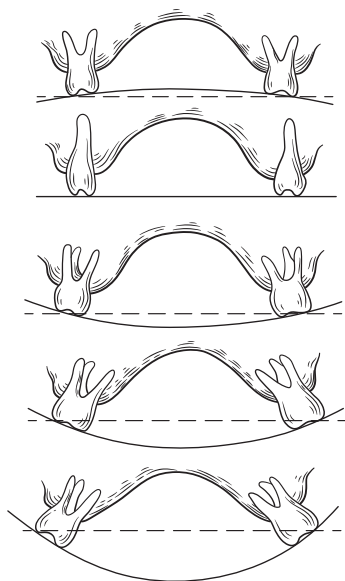


Рис. 1.2. Кривая Шпее (а) и Уилсона (б)

По отношению к горизонтальной плоскости каждый зуб верхней челюсти расположен по-разному:

- ▶ центральные резцы касаются этой плоскости всем режущим краем;
- ▶ боковые резцы отстают на 0,5 мм;
- ▶ клыки касаются режущими бугорками;
- ▶ первый премоляр — щечным бугорком, а нёбным отстает на 1 мм;
- ▶ второй премоляр: и щечный, и нёбный бугорки также касаются этой плоскости;
- ▶ первый моляр: нёбно-медиальный бугорок находится на уровне плоскости, а остальные выше (щечно-медиальный — на 0,5 мм, нёбно-дистальный — на 1 мм);
- ▶ второй моляр: вся коронка расположена на 1 мм выше коронки первого с сохранением пространственного расположения бугорков (нёбно-медиальный отстоит от плоскости на 1 мм, щечно-медиальный — на 1,5 мм, нёбно-дистальный — на 2,5 мм, а щечный — на 2,5 мм).

Такое расположение коронок зубов и их окклюзионных поверхностей формирует кривизну зубной дуги в переднезаднем и боковом направлениях. Если провести линию по режущим краям зубов и щечным буграм (или фиссурам) жевательных зубов, образуется сегмент окружности, обращенный выпуклостью книзу. Эта линия называется **сагиттальной компенсационной кривой** зубного ряда верхней челюсти. Начинается она от первого премоляра. Разный уровень расположения щечных и нёбных бугорков вследствие наклона зубов в щечную сторону обуславливает наличие трансверзальных окклюзионных кривых с различным радиусом кривизны у каждой симметричной пары зубов. Эта кривая отсутствует у первых премоляров (рис. 1.3).



**Рис. 1.3.** Боковые окклюзионные кривые в области премоляров и моляров

На нижней челюсти образуются боковые окклюзионные кривые за счет наклона коронок зубов в язычную сторону и разной выраженности зубных бугорков.

Кроме зубной дуги, различают также альвеолярную и базальную.

Альвеолярную дугу образует гребень альвеолярного отростка.

**Длина альвеолярной дуги** — расстояние от «простиона» до пересечения медианной плоскости с линией, соединяющей задние края альвеолярного отростка верхней челюсти.

Базальная дуга проходит на уровне верхушек корней и частично называется апикальным базисом. Соотношение дуг на верхней и нижней челюстях неодинаково. На верхней челюсти наклон коронок зубов в щечную сторону делает зубную дугу самой широкой по сравнению с альвеолярной и базальной. На нижней челюсти наклон коронок в язычную сторону дает преимущество в ширине альвеолярной и базальной дугам. Самая широкая на нижней челюсти базальная дуга.

Закономерность соотношения размеров зубных, альвеолярных и базальных дуг на верхней и нижней челюстях проявляется при полной потере зубов. Преобладание атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти с вестибулярной стороны, а нижней челюсти — с язычной уси-

ливаает различие в ширине базальных дуг и становится причиной формирования старческой прогении.

Характерным признаком построения зубных рядов верхней и нижней челюстей считают то, что срединные продольные межбугорковые фиссуры жевательных зубов и середины режущих поверхностей передних зубов нижней челюсти проецируются на середину альвеолярного гребня. Группа передних зубов верхней челюсти составляет исключение из правил — их режущие поверхности сдвинуты в вестибулярную сторону.

Это соотношение рассматривается в центральной окклюзии, т.е. при максимальном контакте окклюзионных поверхностей зубных рядов.

## **1.2. ПРИНЦИПЫ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ ПРИ ПРЕПАРИРОВАНИИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ**

Обезболивание при препарировании витальных зубов необходимо для обеспечения комфортного состояния пациента в процессе стоматологического вмешательства и для нормального функционирования пульпы зуба в последующем. Анестезию обеспечивают введением лекарственных средств, нарушающих передачу болевого импульса в головной мозг из области проведения вмешательства.

Медикаментозная анестезия подразделяется на местную и общую (наркоз). В настоящее время широкое распространение получил масочный наркоз закисью азота. Препарирование зубов под общим наркозом осуществляется крайне редко и строго по показаниям, поскольку у данного метода множество негативных аспектов.

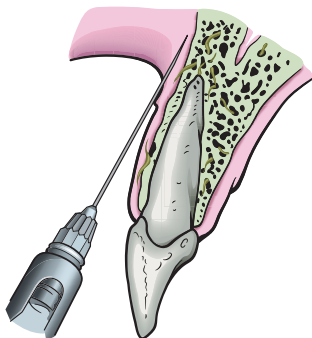
В рутинной практике стоматологов-ортопедов наибольшее распространение получила местная анестезия. Местное медикаментозное обезболивание предполагает инъекционное введение анестетика, блокирующего проведение импульса на время, необходимое для проведения врачебного вмешательства.

В качестве анестетиков используют следующие препараты:

- ▶ артикаин (Ультракаин Д<sup>+</sup>);
- ▶ мепивакаин (Скандонест<sup>+</sup>);
- ▶ артикаин+эпинефрин (Убистезин<sup>+</sup>);
- ▶ Септанест с адреналином<sup>+</sup> и др.

Они отличаются друг от друга концентрацией и наличием или отсутствием адреналина.

Инфильтрационная анестезия позволяет обезболить один или два зуба, находящихся рядом на небольшом участке челюсти. При инъекции в область проекции верхушки корня препарат-анестетик блокирует проведение болевого импульса на уровне нервного ответвления. Инфильтрационная анестезия чаще всего используется на верхней челюсти в связи с относительно небольшой толщиной внешней кортикальной пластинки и большей рыхлостью костной ткани, что позволяет анестетику легко проникать к нервным окончаниям препарлируемого зуба (рис. 1.4).



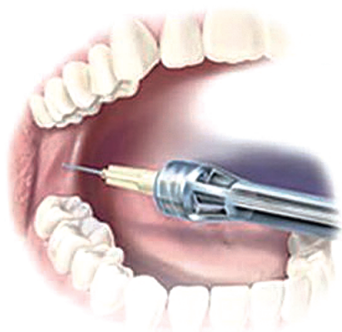
**Рис. 1.4.** Область вкола иглы при инфильтрационной анестезии верхней челюсти

Иглу вводят под углом  $40-45^\circ$  к поверхности альвеолярного отростка до надкостницы. Срез иглы должен быть обращен к кости. В переднем отделе альвеолярного отростка верхней челюсти инфильтрацию тканей анестетиком при необходимости дополняют введением небольшого количества его у отверстия резцового нерва, при вмешательствах на боковом отделе челюсти — у отверстия большого небного нерва.

**Поднадкостничная анестезия** — разновидность инфильтрационной. При поднадкостничном депонировании раствора анестетика повышается эффективность инфильтрационного обезболивания, так как улучшаются условия для диффузии обезболивающего раствора к ветвям нервов. Для проведения поднадкостничной анестезии применяют короткую тонкую острую иглу. Ее вкалывают между переходной складкой и проекцией верхушки корня. Срез иглы должен быть обращен к кости. После прокалывания слизистой оболочки и введения небольшого количества анестетика (0,5 мл) прокалывают надкостницу, располагая иглу по отношению к длинной оси зуба под углом  $45^\circ$ , и продвигают к верхушке корня зуба. Требуется прилагать значительно больше уси-

лий при давлении на поршень шприца, чем при стандартной инфльтрационной анестезии.

**Проводниковая анестезия** чаще применяется на нижней челюсти, когда необходимо обезболить несколько зубов, находящихся на одной стороне челюсти. Используют торусальную или мандибулярную анестезию (рис. 1.5).



**Рис. 1.5.** Место вкола иглы при мандибулярной анестезии

При необходимости проводниковой анестезии на верхней челюсти применяют туберальную, нёбную или резцовую анестезию.

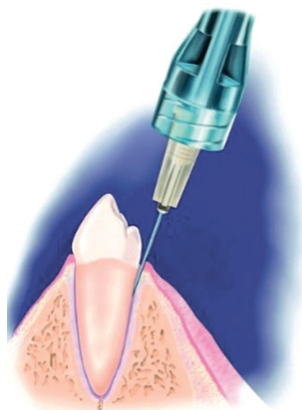
Основная задача мандибулярной анестезии — обезболивание зоны нижнечелюстного отверстия, через которое нижний альвеолярный нерв входит в канал, расположенный на внутренней поверхности ветви нижней челюсти. Нижнечелюстное отверстие расположено на расстоянии от краев нижней челюсти:

- ▶ от переднего края — 15 мм;
- ▶ от заднего края — 13 мм;
- ▶ от полулунной вырезки — 22 мм;
- ▶ от нижнего края нижней челюсти — 27 мм.

При выполнении анестезии основным ориентиром считают крылочелюстную складку. Она расположена к середине от височного гребня и может быть узкой, широкой или иметь средний размер. Крылочелюстная складка видна при широком открывании рта за нижними молярами, укол следует делать латеральнее нее между верхней и средней третями ее длины на 1 см выше жевательной поверхности нижних моляров. Иглу направляют перпендикулярно плоскости ветви нижней челюсти до ее упора в кость. Вводят 1,5–2 мл анестетика, что достаточно для наступления через 7–10 мин анестезии продолжительностью 1,5–2 ч.

**Апликационную анестезию** следует применять перед использованием инфильтрационной или проводниковой, для обеспечения поверхностного обезболивания места вкола иглы. Чаще для этих целей применяют гели, содержащие различное количество лидокаина, или 10% лидокаин в аэрозольных баллончиках.

**Интралигаментарная анестезия** — альтернатива инфильтрационной, используется при необходимости препарирования одного зуба. Препарат вводят в периодонт, расположенный между стенкой альвеолы и корнем зуба (рис. 1.6).



**Рис. 1.6.** Интралигаментарная анестезия

Основное отличие интралигаментарной анестезии от других видов обезболивания заключается в том, что в периодонтальную щель под высоким давлением вводят очень малое количество анестетика (0,1–0,3 мл). Стандартный карпульный шприц не обеспечивает качественного введения анестетика в периодонт. Для этих целей используют специальные инжекторы. Они создают высокое давление в периодонтальных тканях и обеспечивают дозированное поступление анестезирующего вещества. Инжекторы за счет дозатора и специального поршня обеспечивают при каждом нажатии на дозатор поступление строго определенного количества анестетика (0,06 мл). Кроме того, в практической деятельности применяют автоматические инжекторы в виде пистолета. При одном нажатии с использованием данной системы в периодонт поступает 0,3 мл анестетика, что достаточно для обезболивания одного зуба. Следует отметить, что в случае применения как механических, так и автоматических инжекторов следует соблюдать

осторожность и не травмировать анестезирующим веществом связочный аппарат зуба из-за большого давления на кончике иглы. Минимальную травматизацию обеспечивает также использование специальных игл малого диаметра с металлической канюлей. В качестве анестезирующего агента хорошо подходит 4% артикаин с эпинефрином 1:100 000 (Ульттракин Д-С форте<sup>®</sup>). Однако у пациентов с заболеваниями сердечно-сосудистой системы нужно подбирать анестетик с меньшим содержанием эпинефрина или без него.

После антисептической обработки зубодесневого кармана 0,05% раствором хлоргексидина (Хлоргексидина биглюконата<sup>®</sup>) необходимо обезболить место вкола иглы аппликационной анестезией. Для этой цели не следует использовать гель, так как он при продвижении иглы может попасть в периодонт. Лучше применить аэрозольный распылитель. Далее вводят иглу в десневой карман и после ее продвижения на 2 мм впрыскивают небольшое количество анестетика (0,05 мл). После этого проводят иглу дальше на 2–3 мм и вводят основную дозу анестетика.

Для препаровки витальных зубов верхней челюсти достаточно сделать по одной инъекции с вестибулярной и оральной стороны. Для полноценного обезболивания зубов нижней челюсти число инъекций следует увеличить. Например, для моляров нижней челюсти дополнительно проводят инъекции в области бифуркации корней и межзубных промежутков. Таким образом, общее число уколов достигает 4–5.

**Внутрикостная анестезия** применяется при недостаточном действии инфильтрационной. После наступления локального онемения участка десны в области верхушки корня в губчатый слой челюстной кости ближе к межзубному промежутку вводят анестетик. Эффект от внутрикостной анестезии проявляется мгновенно, но действует относительно непродолжительное время.

**Стволовая анестезия** для препарирования зубов не применяется и возможна только в условиях стационара. Показаниями для ее проведения служат серьезные травмы челюстно-лицевой области.

**Ошибки и осложнения обезболивания зубов:**

- ▶ аллергические реакции;
- ▶ передозировка (токсические реакции);
- ▶ травма ветви нерва иглой (при нарушении правил проведения инъекций), что приводит к длительному нарушению чувствительности;
- ▶ образование гематом и припухлостей в результате повреждения кровеносного сосуда;



- ▶ боль и жжение в месте вкола;
- ▶ тризм жевательных мышц (при повреждении нерва или мышечных волокон);
- ▶ инфицирование тканей при несоблюдении правил асептики, антисептики; откол инструмента (иглы) при проведении поднадкостничной и внутрикостной анестезии.

### **Контрольные вопросы**

1. Для какого периода развития ребенка характерны временные диспропорции роста и формирования зубочелюстной системы?
2. Какие постоянные зубы прорезываются первыми?
3. Какова прочность эмали на изгиб?
4. Какие схемы обозначения постоянных зубов вам известны?
5. Помимо кривой Шпее, какие виды кривых вам известны?
6. Что подразумевается под понятием «местное обезболивание в стоматологии»?
7. Какое должно быть положение скоса иглы по отношению к кости при проведении мандибулярной анестезии?
8. Перечислите причины возможной низкой эффективности инфльтрационной анестезии?
9. Как проявляются аллергические реакции на анестетики?
10. Какие ветви тройничного нерва блокирует туберальная анестезия?