

УЧЕБНИК

С.И. Абакаров

ОСНОВЫ АНАТОМИИ, ОККЛЮЗИИ И АРТИКУЛЯЦИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Министерство науки и высшего образования РФ

Рекомендовано ФГБУ «Федеральный институт развития образования»
в качестве учебника для использования в образовательном процессе
образовательных организаций, реализующих программы высшего
образования по специальности 31.05.03 «Стоматология»

Регистрационный номер рецензии 322 от 28 июня 2018 года



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Список сокращений и условных обозначений | 5 |
| Введение | 6 |
| Глава 1. Анатомия зубочелюстной системы | 8 |
| 1.1. Анатомия зубов | 9 |
| 1.2. Анатомия челюстей | 51 |
| 1.3. Анатомия височно-нижнечелюстного сустава | 58 |
| 1.4. Анатомия челюстно-лицевой области | 62 |
| Глава 2. Рентгенодиагностика зубочелюстной системы | 82 |
| 2.1. Внутриротовая рентгенография | 83 |
| 2.2. Ортопантомография | 89 |
| 2.3. Телерентгенография | 93 |
| 2.4. Томография | 123 |
| Глава 3. Оттиски и модели | 131 |
| 3.1. Оттисковые материалы | 135 |
| 3.2. Оттисковые ложки | 155 |
| 3.3. Получение оттисков | 160 |
| 3.4. Модели челюстей | 170 |
| Глава 4. Измерение коронок зубов и зубных рядов | 182 |
| 4.1. Измерение зубов | 182 |
| 4.2. Измерение зубных рядов | 204 |
| 4.3. Аномалии зубных рядов | 238 |
| 4.4. Параллелометрия | 245 |
| Глава 5. Оклюзия и биомеханика зубочелюстной системы | 292 |
| 5.1. Оклюзия | 292 |
| 5.2. Оклюзионные нарушения | 312 |
| 5.3. Биомеханика нижней челюсти | 341 |
| 5.4. Избирательное пришлифовывание зубов | 352 |
| 5.5. Бруксизм | 365 |
| Глава 6. Изучение моделей челюстей в артикуляторе | 382 |
| 6.1. Виды артикуляторов | 382 |
| 6.2. Правила работы с артикуляторами и лицевой дугой | 403 |
| 6.3. Аксиография | 427 |

| | |
|---|------------|
| Глава 7. CAD/CAM-технологии в стоматологии | 451 |
| 7.1. Виды CAD/CAM-технологий | 451 |
| 7.2. Стоматологические CAD/CAM-системы | 457 |
| 7.3. Материалы, применяемые в CAD/CAM-технологиях | 475 |
| 7.4. Основные принципы работы CAD/CAM-систем | 495 |
| Вопросы тестового контроля | 506 |
| Список литературы | 516 |
| Предметный указатель | 522 |

Глава 1

АНАТОМИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ

При обследовании пациента и диагностике стоматологических заболеваний знание анатомических характеристик зубочелюстной системы и лицевой области является обязательным. Зубочелюстная система образована целым комплексом органов. Основная составная часть зубочелюстной системы — полость рта (*cavum oris*) и ее органы. Полость рта ограничивается губами (*labia*), щеками (*bucca*), нёбом (*palatum*) и дном (*diaphragma oris*). Это пространство заполнено зубными дугами и языком. Зубные дуги отделяют преддверие полости рта (*vestibulum oris*) от собственной полости рта (*cavum oris proprium*). Кроме этого, в челюстно-лицевую систему входят: челюсти (нижняя — *mandibula*, верхняя — *maxilla*), височно-нижнечелюстные суставы (*articulatio temporo-mandibularis*, ВНЧС), жевательные и мимические мышцы, слюнные железы (*glandulae salivatoriae*). Жизнедеятельность обеспечивается кровеносными и нервными сосудами.

В образовании полости рта участвуют твердые и мягкие ткани челюстно-лицевой области. Полость рта делится на передний отдел — преддверие и задний — собственную полость рта.

Преддверие полости рта (*vestibulum oris*) представляет собой пространство, расположенное между щеками и губами с одной стороны и альвеолярными отростками челюстей и зубами с другой стороны.

Границами собственной полости рта спереди и с боков являются альвеолярные отростки челюстей с зубами; сверху — твердое и мягкое нёбо; снизу — дно полости рта и язык.

Слизистую оболочку, покрывающую альвеолярные части челюсти, мягкое и твердое нёбо и другие участки полости рта, можно разделить на подвижную и неподвижную. Подвижная оболочка перекрывает мягкие ткани полости рта, не имеющие костной основы. Неподвижная слизистая оболочка покрывает альвеолярные части челюстей и твердое

нёбо. Между подвижной и неподвижной слизистой оболочкой образуется свод, называемый *переходной складкой*.

В преддверии полости рта на верхней и нижней челюсти по средней линии расположены уздечки губ. В области премоляров на верхней и нижней челюсти расположены щечные уздечки.

1.1. АНАТОМИЯ ЗУБОВ

В качестве жизни человека зубы — существенная составляющая. Они имеют большое функциональное значение и играют важную роль в красоте лица. Зубы своими признаками активно формируют облик лица, дополняя лицевую гармонию. Цвет, форма, размеры, сагиттальное, трансверсальное и вертикальное положение, рельеф, целостность, взаимное расположение в зубном ряду относительно свободных краев губ, углов и других частей лица, пропорциональность между собой, всем лицом и его частями, соответствие их формы с формой лица и многое другое, все вместе взятое, и формируют красоту улыбки. Зубы и артикуляция языка играют важную роль в звукообразовании и фонетике. Успех стоматологического лечения во многом зависит от знания особенностей строения каждого зуба и его сочетания с рядом стоящими зубами и с зубами-антагонистами. Правильная форма коронки зуба обеспечивает эстетику, правильную функцию зуба и его опорного аппарата, тканей, окружающих зуб (рис. 1.1).

В каждом зубе различают три части: коронковую (*corona dentis*), пришеечную (*cervix, collum dentis*), корневую (*radix dentis*).

При изучении зубов принято различать анатомическую и клиническую коронки.

Анатомическая коронка — это часть зуба, покрытая эмалью.

Клиническая коронка — это 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 функцию 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 моляры).

Каждый зуб состоит из четырех видов ткани:

- ▶ эмали зуба (*enamelum*);
- ▶ дентина (*dentinum*);

- ▶ цемента (*cementum*);
- ▶ пульпы (*pulpa*) (табл. 1.1).

Эмаль (*enamelum, substania adamantina*) покрывает коронку зуба, и 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

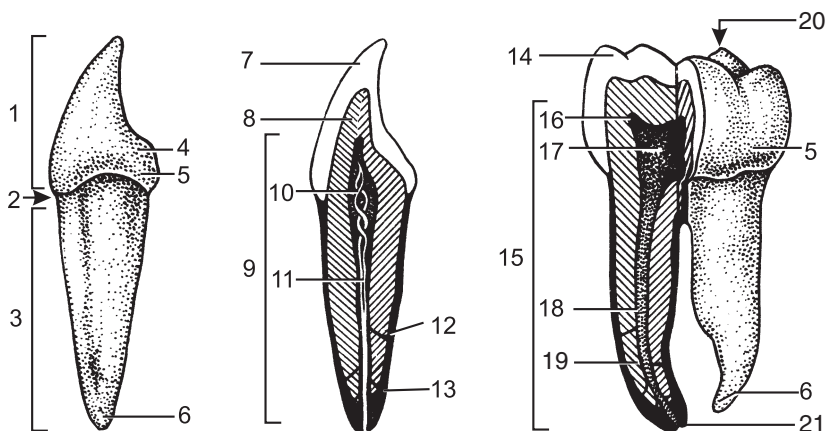


Рис. 1.1. Анатомия зуба (по G.H. Schumacher): 1 — коронка зуба (*corona dentis*); 2 — шейка зуба (*cervix dentis*); 3 — корень зуба (*radix dentis*); 4 — бугорок зуба (*tuberculum dentale*); 5 — пояс (*cingulum*); 6 — верхушка корня (*apex radices dentis*); 7 — эмаль (*enamelum*); 8 — дентин (*dentinum*); 9 — пульпа зуба (*pulpa dentis*); 10 — пульпа коронки (*pulpa coronalis*); 11 — пульпа корня (*pulpa radicularis*); 12 — дополнительное отверстие канала корня; 13 — цемент (*cementum*); 14 — отверстие дополнительного отверстия канала корня; 15 — отверстие зуба (*cuspidis dentis*); 16 — полость зуба (*cavitas dentis*); 17 — рог пульпы; 18 — полость коронки (*cavitas coronalis*); 19 — канал корня зуба (*canalis radices dentis*); 20 — верхушка отверстия (*apex cuspidis*); 21 — отверстие верхушки зуба (*foramen apices dentis*)

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) |

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, расположены пучками и взаимопереплетаются. Можно увидеть также полосы Retzius, образовавшиеся вследствие неравномерной минерализации эмали.

Эмаль в 95% массы составляют неорганические вещества, главным образом апатиты $[\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2]$.

Эмаль снаружи покрыта насмитовой оболочкой.

Основу зуба составляет **дентин** (*dentinum, substantia eburnean*), который ограничивает полость зуба. Развивается дентин из мезенхимы. Он состоит из основного вещества, в котором проходят отростки одонтобластов и циркулирует дентинная жидкость, питающая эмаль и цемент зуба, и системы дентинных канальцев. Дентинные канальца 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/мм², а на эмалево-дентинной границе — 15 000/мм². По мере старения дентинные каналцы суживаются из-за отложения фосфата кальция. Также 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. 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 называется **анатомической шейкой зуба**. Анализируя морфологию зубов, можно отметить, что линия, определяющая направления границы вокруг шейки зуба, не прямая, а гириандовидная. 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, которая образует около зуба небольшой глубины желобок, именуется **зубным желобком**. Линия шейки зуба располагается на различном вертикальном уровне.

Характерным и весьма важным признаком всех поверхностей зубов является 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 обязательны, но и должны быть расценены 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 Angaben von Jude и др.)

| Зуб | Режущий край, мм | На уровне шейки, 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. Передняя минимальная толщина твердого слоя стенок приведена в скобках.

В толще коронки зуба имеется 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 каналы, 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 предентином, 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 со слоем одонтобластов Raszkow сплетение. 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 разное количество корней, форма и размер которых также различны. У резцов, клыков и премоляров (у 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, их числа с возрастанием 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 вестибулоязычном.

Анатомия корня определяет возможность использования его в качестве опоры для штифтовых конструкций, опоры для съемных протезов и прогнозирования устойчивости зубов в мостовидных протезах. Пло-

щадь поверхности корня зуба, измеренная В.А. Наумовым, дала возможность обозначить в условных единицах выносливости 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 2 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. Слои цемента значительно увеличиваются 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. Волокна Sharpey удерживают зуб в альвеоле челюстных костей. Корневой цемент является одновременно составной частью зуба и аппарата, удерживающей зуб.

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

Пульпа зуба (*pulpa*) — это 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 вершины корня, имеет дельтовидное разветвление.

Пульпа — это высокочувствительный орган. Многие поражения (кариес, механические повреждения, перегрев при obtachивании зуба) вызывают воспаление тканей пульпы, после которого пульпа 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 ограничены в закрытой пульпарной камере.

Пародонт (*parodontium*) — удерживающий аппарат зуба. Объединяет функционально ориентированную группу тканей: слизистую оболочку десны, прилегающей к зубу (маргинальную десну), костную — ткань стенки лунки альвеолярного отростка, периодонт и цемент зуба (рис. 1.2).

Десной (*gingiva propria*) 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 сращенную с костью, межзубную десну, а также десну, прикрепленную к кости, шириной от 1 до 10 мм.

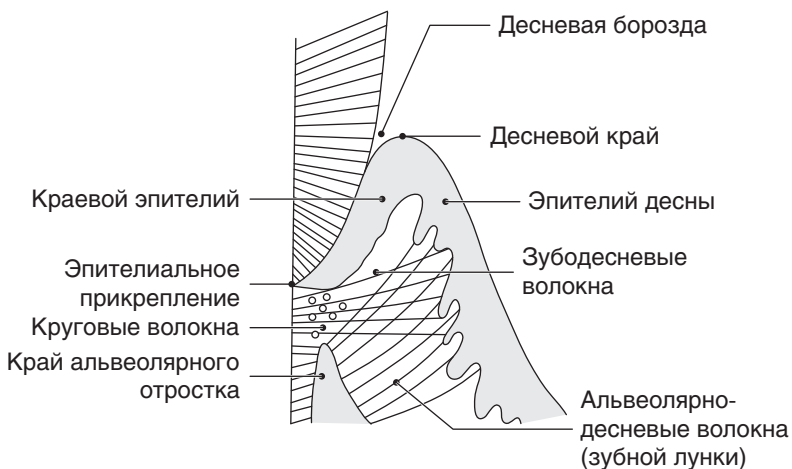


Рис. 1.2. Краевой пародонт

В верхней части свободной краевой десны эпителий загибается и прилегает к эмали зуба и называется **соединительным эпителием**. 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 (*sulcus Fluid*). Если же десневые борозды свыше 2 мм, то прикрепление эпителия ослаблено, а волокна аппарата, удерживающего зуб, расположенные пришеечно, — разрушены, т.е. образуется десневой карман. Определение «десневая борозда» обозначает 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 мм² корневого цемента закреплено примерно 28 000 пучков волокон.

Ширина периодонтальной щели составляет 0,2 мм, сужаясь в области середины корня. Функциональная составная часть периодонта — это дентоальвеолярные волокна, посредством которых зуб удерживается в лунке. Волокна зубов и зубных лунок составляют 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. Многие авторы справедливо приписывают периодонту роль своего рода «гидравлического амортизатора» (рис. 1.3).

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. Дентоальвеолярные 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).

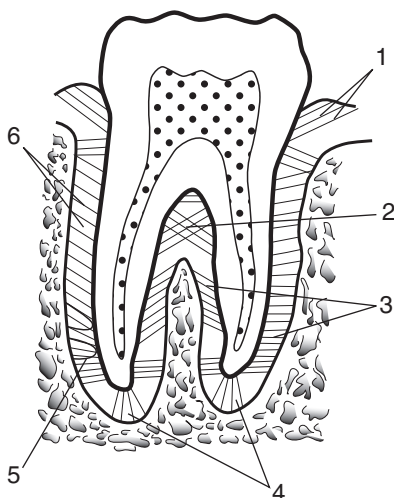


Рис. 1.3. Строение периодонта: 1 — зубодесневые пучки; 2 — межкорневые пучки; 3 — зубоальвеолярные пучки; 4 — верхушечные пучки; 5 — тангенциальные зубоальвеолярные пучки; 6 — косые зубоальвеолярные пучки

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).

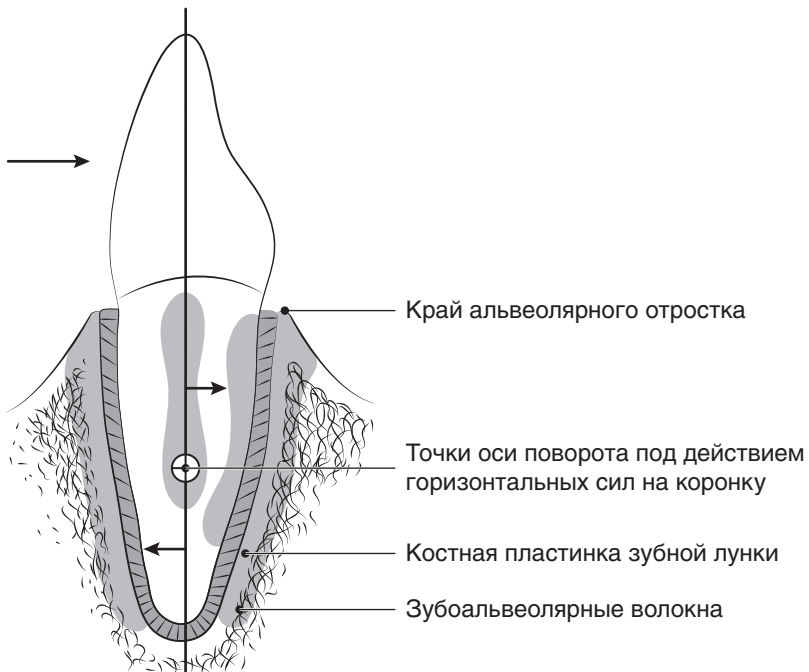
Для определения выносливости пародонта и роли каждого зуба в жевании предложены специальные таблицы статистического учета жевательной эффективности. Определена постоянная величина, выражаемая в процентах (табл. 1.5).

Таблица 1.5. Средние показатели пародонта зубов челюстей по Haber (в кг)

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

Из расположения волокон пародонта 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 (рис. 1.4).

Действие центробежных сил не может уравновешиваться связывающим аппаратом, как это происходит под действием центростремитель-

**Рис. 1.4.** Расположение волокон пародонта

ных 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 являются передатчиками наименьших осозательных ощущений зуба. Зубы могут чувствовать раздражители до 15 мкм (чувство осязания).

Протезы любого вида несколько притупляют осозательное чувство зубов: наиболее оно уменьшается при съемных 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 |

При внезапном надкусывании на твердый объект сокращение жевательных мышц тотчас же уменьшается. Рецепторы периодонта, чувствительные окончания жевательных мышц и полости ВНЧС, 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 (рис. 1.5).

Поверхности зубов. Для обозначения всех поверхностей зубов используются определения, которые в большинстве случаев взяты из анатомической терминологии (рис. 1.6):

- ▶ направленная к преддверию полости рта — **вестибулярная** (*vestibularis*);
- ▶ направленная к губе — **губная** (*labialis*);
- ▶ направленная к щеке — **щечная** (*buccalis*);
- ▶ направленная в сторону лица — **лицевая** (*facialis*);

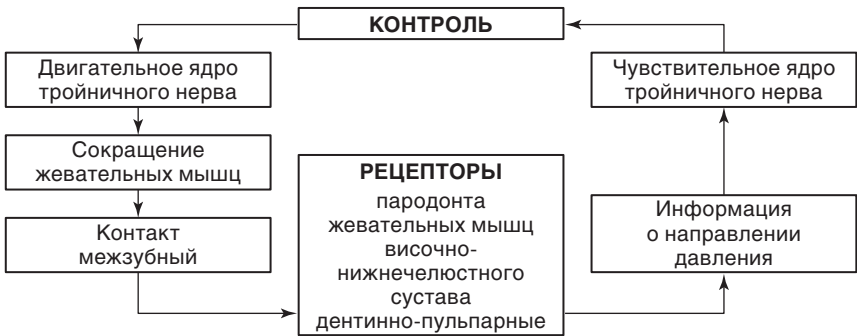


Рис. 1.5. Схема передачи информации при жевательной нагрузке

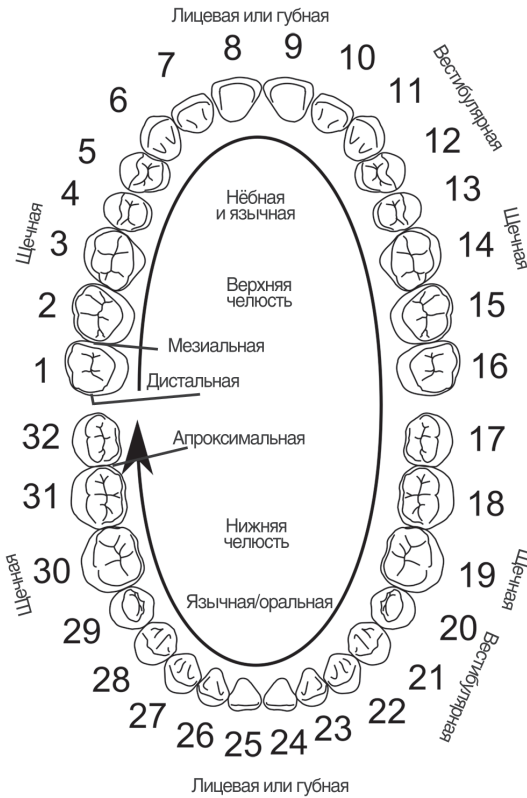


Рис. 1.6. Поверхности зубов