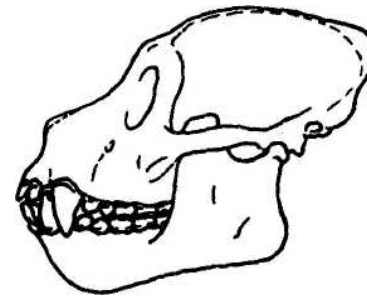
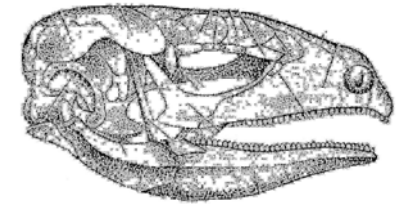
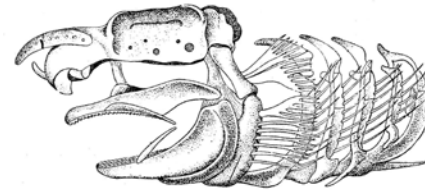


Ястребова С.А. Сергеева В.Е.

## Эволюция зубочелюстной системы

Учебное пособие



Чебоксары 2010

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Федеральное государственное образовательное учреждение высшего професси-  
онального образования  
«Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

С.А. Ястребова В.Е. Сергеева

# **Эволюция зубочелюстной системы**

**Учебное пособие**

Чебоксары  
Издательство Чувашского университета  
2010

ББК Е60\*694.13я73

Рецензенты:

д-р биол. наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии ФГОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» *Н.А. Кириллов*

канд. мед. наук, доцент, зав. каф. терапевтической стоматологии ФГОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова» *Н.В. Карпунина*

**Ястребова С.А.**

Эволюция зубочелюстной системы: учеб. пособие / С.А. Ястребова, В.Е. Сергеева. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. – 82 с.

Изложены основные сведения эволюции челюстной и зубной систем хордовых животных и человека, развитие, морфология, анатомия, в том числе и рентгеноанатомия зубов человека. Охарактеризованы все типы зубов, виды окклюзий и прикусов; описана сосудистая система и иннервация зубов человека.

Для студентов I курса стоматологических факультетов медицинских вузов.

Утверждено Редакционно-издательским советом университета в качестве учебного пособия

Отв. редактор: д-р мед. наук, профессор С.П. Сапожников

ISBN

ББК Е60\*694.13я73  
© Ястребова С.А., Сергеева В.Е., 2010

## Введение

Человек – живой организм, отличающийся качественно новыми особенностями в сравнении с любыми живыми существами. Человек, оставаясь биологическим объектом и высшим звеном эволюции органического мира в своем развитии, повторяет все основные этапы филогенеза. Биологическая индивидуальность людей также как и у других живых организмов передается из поколения в поколение по генетическим закономерностям, общим со всем органическим миром.

Структуры и функции человеческого организма – это результат длительных эволюционных преобразований предшествующих форм. Поэтому филогенетический принцип, учитывающий эволюцию органического мира может подсказать правильный подход к изучению постологических процессов и способов их лечения.

В связи с этим знания в области эволюции систем органов, в том числе эволюции зубочелюстной системы имеют прямое отношение к практической деятельности врача и в частности врача – стоматолога. Все это легло в основу создания данного учебного пособия.

Издание включает в себя сведения об основных путях эволюции челюстной и зубной системы хордовых животных, в том числе и человека, а также достаточно подробно описываются особенности строения челюстной и зубной систем человека.

В доступной форме излагаются развитие, внешнее и внутреннее строение зубов, возрастные изменения микроструктуры зубов и окружающих тканей, а также регенерация тканей зубов человека, подробная характеристика всех видов зубов и их отличительных особенностей. Выделены и описаны виды окклюзий и прикусов, в том числе и патологические. Даны клинические формулы зубов, рентгеноанатомия, сосудистая система и иннервация зубочелюстной системы человека.

Пособие дополняет материалы учебников, помогает быстрее и качественнее усвоить их некоторые разделы, а также здесь приведены рисунки и таблицы, помогающие студентам овладеть материалом. Терминология соответствует международной анатомической терминологии (М., 2003).

Надеемся, что пособие поможет студентам в подготовке к зачетам и экзаменам, а главное, в приобретении надежных знаний в области стоматологической медицины.

## Глава I. Эволюция челюстной системы

### 1.1. Эволюция челюстной системы хордовых животных

Челюстной аппарат хордовых животных впервые появился у подтипа позвоночные. В области переднего отдела кишечной трубки возникают подвижные части скелета, из которых формируется ротовой, а у огромного большинства – челюстной аппарат, обеспечивающие схватывание, удержание пищи, а у высших позвоночных – и измельчение пищи.

Висцеральная часть черепа филогенетически развивалась независимо от мозгового отдела. Первоначально висцеральный скелет представлял многочисленный ряд однообразных дуг, которые располагались между жаберными щелями и служили для поддержания дыхательного аппарата. В последующем число дуг сократилось. Рудименты двух передних дуг сократились у хрящевых рыб в виде так называемых губных хрящей, третья дуга преобразовалась в челюстной аппарат, четвертая – в подъязычный. Последние (4-7) дуги у рыб сохранили функцию скелета жаберного аппарата.

Челюстная дуга хрящевых рыб состоит из двух парных хрящей. Верхняя пара хрящей, именуемых небно-квадратными, выполняет роль верхней челюсти, нижняя пара – роль нижней челюсти и называется меккелевыми хрящами. Лишь у немногих видов хрящевых рыб задний отдел небно-квадратного хряща (верхней челюсти) присоединяется непосредственно к черепу, а у большинства видов, в частности у акул, небно-квадратный хрящ причленяется к мозговому черепу лишь в передней своей части.

Впереди от челюстной дуги расположены две пары мелких хрящиков, именуемых губными, которые представляют остатки первой и второй висцеральных дуг древних примитивных позвоночных. Следовательно, челюстная дуга современных акул является не первой, а третьей висцеральной дугой (рис. 1).

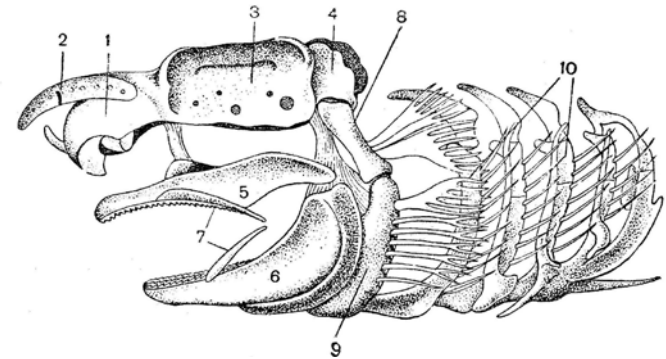


Рис. 1. Череп акулы: 1 – носовая капсула; 2 – носовой вырост (рострум); 3 – орбита; 4 – затылочная капсула; 5 – небо-квадратный хрящ; 6 – меккелев хрящ (нижняя челюсть); 7 – губные хрящи; 8 – подвесок (гиамандибуларе); 9 – гиоид; 10 – жаберные дуги

У костных рыб верхняя часть челюстной дуги, гомологичная небо-квадратичному хрящу, замещена в передней своей части, смешанной по происхождению с небной костью, в средней – с тремя крыловидными костями, из которых две кожного и одна хондрального происхождения, и в задней части – с хондральной квадратной костью. Система указанных костей у костных рыб теряет функцию верхней челюсти и в большей мере формирует дно черепа. Роль верхней челюсти выполняют парные, кожного происхождения парные кости: верхнечелюстные и подчелюстные. Нижняя челюсть представлена зубной, угловой и сочленованной костями. Зубная кость имеет кожное происхождение и покрывает меккелев хрящ, у угловой кости тоже кожное происхождение, она образует нижнезадний угол челюсти. Сочленованная кость хондрального происхождения, соединяется с квадратной костью (рис. 2).

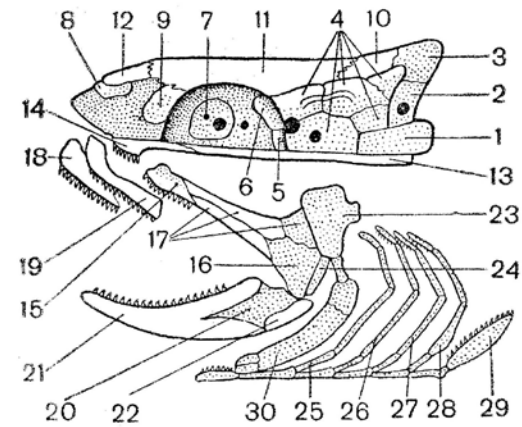


Рис. 2. Схема черепа костной рыбы. Жаберная крышка и окологлазничное кольцо удалены. Хрящевые кости обозначены пунктиром: 1 – нижнезатылочная кость; 2 – боковая затылочная кость; 3 – верхнезатылочная кость; 4 – ушные кости; 5 – основная кленовидная; 6 – крыловидная; 7 – глазокленовидная; 8 – межобонятельная; 9 – боковая обонятельная; 10 – теменная; 11 – лобная; 12 – носовая; 13 – парасфеноид; 14 – сошник; 15 – небная; 16 – квадратная; 17 – крыловидная; 18 – межчелюстная; 19 – верхнечелюстная; 20 – сочленовная; 21 – зубная; 22 – угловая; 23 – гиомандибуларе; 24 – симплектикум; 25-29 – I-V жаберные дуги; 30 – гиоид

У амфибий небо-квадратный хрящ прирастает непосредственно к мозговому отделу черепа. Небные и крыловидные кости развиваются на нижней поверхности небо-квадратного хряща. Функции верхних челюстей выполняет также, как и у костных рыб, костная дуга, состоящая из предчелюстных (или межчелюстных) и верхнечелюстных костей. Эта костная дуга лежит несколько кнаружи от дуги, образуемой небо-квадратными хрящами.

Нижняя челюсть представлена меккелевым хрящом, который прикрыт снаружи зубной и угловой костями (рис. 3).

У рептилий в височной области имеется чешуйчатая кость, являющаяся важным звеном в системе, прикрепляющей нижнюю часть челюсти к мозговому отделу черепа. Парные небные, крыловидные и квадратные кости, образующие дно черепа сверху, прикрепляются к чешуйчатым костям, а снизу с ней сочленяется нижняя челюсть, которая состоит из трех парных костей: зубных, угловых и сочленовных. Верхняя челюсть состоит из межчелюстных и верхнечелюстных костей (рис. 4).



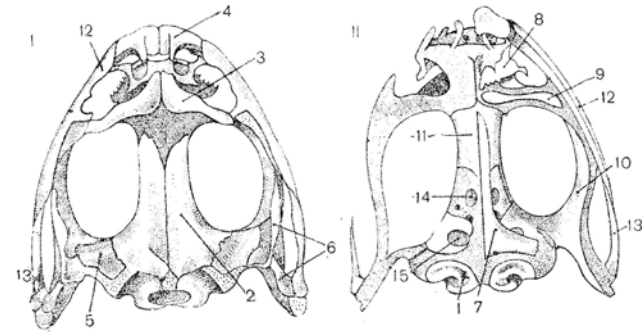


Рис. 3. Череп лягушки: I – вид сверху; II – вид снизу (накладные кости с одной стороны удалены). Обозначение костей: 1 – боковая затылочная; 2 – лобно-теменная; 3 – носовая; 4 – межчелюстная; 5 – переднесушная; 6 – чешуйчатая; 7 – парасфеноид (левая его половина); 8 – сошник; 9 – небная; 10 – крыловидная; 11 – клиновидная; 12 – верхнечелюстная; 13 – квадратночелюстная; 14 – отверстие для выхода зрительного нерва; 15 – отверстие для тройничного нерва

Дно черепа птиц представлено основной клиновидной, переднеклиновидной, а также небными и крыловидными костями.

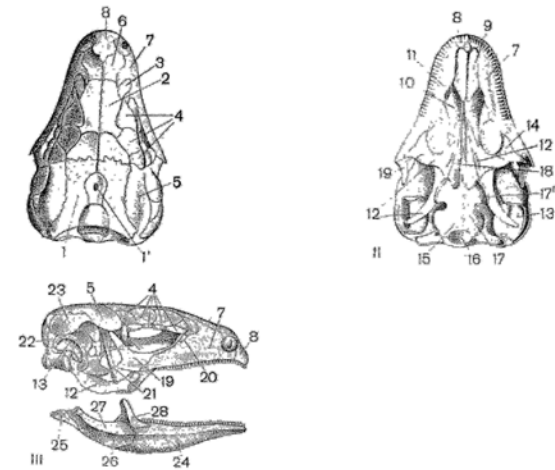


Рис. 4. Череп ящерицы: I – вид сверху; II – вид снизу; III – вид сбоку: 1 – теменные (1' – отверстие для теменного глаза); 2 – лобные; 3 – предлобные; 4 – надглазничные; 5 –

заглазничные; 6 – носовые; 7 – верхнечелюстные; 8 – межчелюстные; 9 – сошники; 10 – небные; 11 – хоаны; 12 – крыловидные (12' – зубы на крыловидных костях); 13 – квадратные; 14 – поперечные; 15 – основная затылочная; 16 – затылочный мыщелок; 17 – основная кленовидная; 18 – остаток парасфеноида; 19 – скуловая; 20 – слезная; 21 – столбчатая (надкрыловидная); 22 – чешуйчатая; 23 – надвисочная; 24 – зубная; 25 – сочленовная; 26 – угловая; 27 – надугловая; 28 – венечная

В итоге образуется весьма характерная для птиц нижняя височная дуга, отграничивающая глазницу и височную яму. Нижняя челюсть состоит из гомологичной меккелеву хрящу сочленовной, зубной, пластинчатой, угловой и венечной костей (рис. 5).

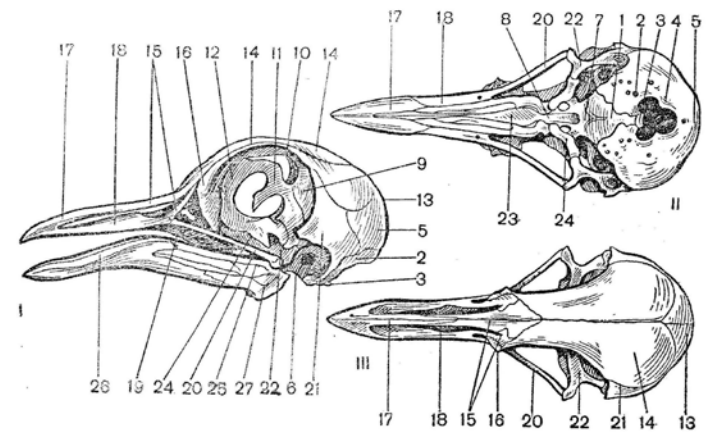


Рис. 5. Череп молодого голубя: I – вид сбоку; II – вид снизу; III – вид сверху: 1 – основная затылочная кость; 2 – боковая затылочная; 3 – затылочный мыщелок; 4 – большое затылочное отверстие; 5 – верхнечелюстная кость; 6 – ушная; 7 – основная кленовидная; 8 – переднекленовидная; 9 – крылоклиновидная; 10 – глазоклиновидная; 11 – межглазничная перегородка; 12 – средняя обонятельная кость; 13 – теменная; 14 – лобная; 15 – носовая; 16 – слезная; 17 – межчелюстная; 18 – верхнечелюстная; 19 – скуловая; 20 – квадратноскуловая; 21 – чешуйчатая; 22 – квадратная; 23 – сошник; 24 – крыловидная; 25 – сочленовная; 26 – зубная; 27 – угловая

У млекопитающих верхняя челюсть состоит из парных межчелюстных и верхнечелюстных костей. Характерно развитие вторичного костного неба, образованного небными отростками межчелюстных и верхнечелюстных костей и небными костями. В связи с образованием вторичного костного неба хоаны открываются не между верхнечелюстными костями, как у других

наземных позвоночных (кроме крокодилов и черепах), а позади небных костей. Такое строение неба предотвращает закупорку хоан (т.е. перерыв дыхания) в то время, как пищевой комок задерживается в ротовой полости для его пережевывания.

Нижняя челюсть представлена только парными зубными костями, которые прикрепляются непосредственно к чешуйчатым костям. Сочленовная кость превращается в слуховую косточку – молоточек; квадратная – в другую слуховую косточку – наковальню. Обе эти косточки, равно как и третья слуховая – стремечко, лежат в полости среднего уха (рис. 6).

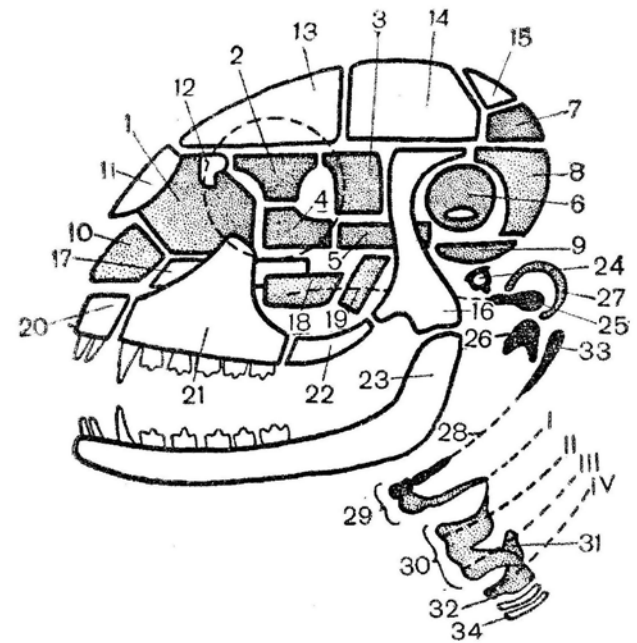


Рис. 6. Схема строения черепа млекопитающих: 1 – решетчатая кость; 2 – глазокленовидная; 3 – крыловидная; 4 – передняя кленовидная; 5 – основная кленовидная; 6 – каменная; 7 – верхняя затылочная; 8 – боковая затылочная; 9 – основная затылочная; 10 – хрящ носовой перегородки; 11 – носовая; 12 – слезная; 13 – лобная; 14 – теменная; 15 – межтеменная; 16 – чешуйчатая; 17 – сошник; 18 – небная; 19 – крыловидная; 20 – межчелюстная; 21 – верхнечелюстная; 22 – скуловая; 23 – зубная; 24 – стремечко; 25 – наковальня; 26 – молоточек; 27 – барабанная кость; 28 – остатки гиоид; 29 – подъязычный аппарат; I-IV – остатки жаберных дуг; 30 – щитовидный хрящ; 31 – черпаловидный хрящ; 32 – перстневидный хрящ; 33 – шиловидный отросток; 34 – трахея

## 1.2. Челюстная система человека

**Верхняя челюсть человека.** Верхняя челюсть (maxilla) – это парная кость, располагающаяся в центре лицевого отдела черепа и соединяющаяся со всеми его костями, а также с решетчатой, лобной и клиновидной костями мозгового отдела черепа. В верхней челюсти различают тело и четыре отростка, из которых лобный отросток направлен вверх, альвеолярный – вниз, небный обращен медиально, а скуловой – латерально. Несмотря на значительный объем, верхняя челюсть очень легкая, так как в ее теле находится полость – пазуха (sinus maxillaris) объемом 4-6 см<sup>3</sup> (рис. 7).

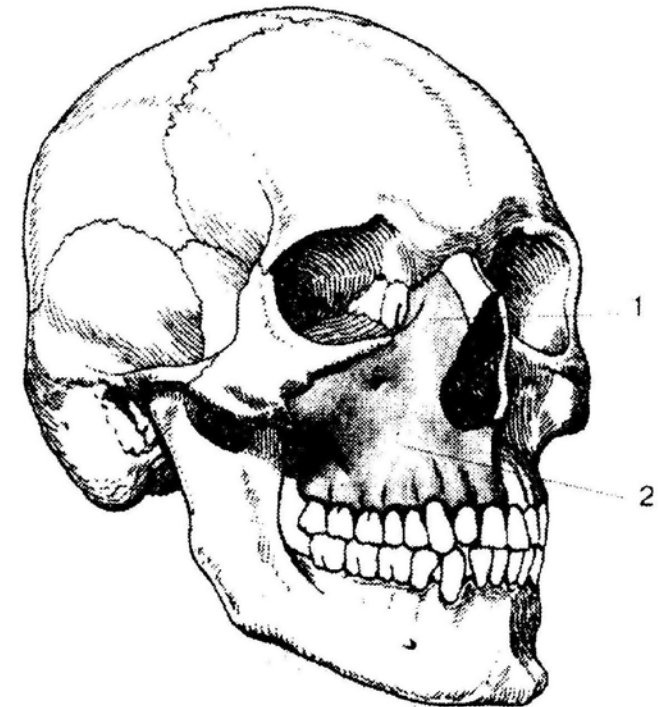


Рис. 7. Топография верхней челюсти: 1 – лобный отросток (processus frontalis); 2 – передняя поверхность (facies anterior)

Тело верхней челюсти (*caprus maxillae*), имеет 4 поверхности:

- 1) переднюю;
- 2) подвисочную;
- 3) глазничную;
- 4) носовую.

Передняя поверхность сверху ограничена подглазничным краем, ниже которого находится одноименное отверстие, через которое входят сосуды и нервы. Это отверстие имеет 2-6 мм в диаметре и расположено на уровне пятого или шестого зубов. Под этим отверстием лежит клыковая ямка (*fossa canina*), являющаяся местом начала мышцы, поднимающей угол рта.

На подвисочной поверхности различают бугор верхней челюсти (*tuber maxillae*), на котором имеются 3-4 альвеолярных отверстия, направляющихся к корням больших корневых зубов. Через них проходят сосуды и нервы. Глазничная поверхность содержит слезную ямку и ограничивает нижнюю глазничную щель (*fissure orbitalis inferior*). На заднем крае этой поверхности находится подглазничная борозда (*sulcus infraorbitalis*), переходящая в одноименный канал. Носовая поверхность в значительной мере занята верхнечелюстной расщелиной (*hiatus maxillaris*) (рис. 8).

Альвеолярный отросток (*processus alveolaris*) является как бы продолжением тела верхней челюсти книзу и представляет собой дугообразный изогнутый костный валик с выпуклостью, обращенной кпереди. Альвеолярный отросток соединяется межчелюстным швом с одноименным отростком противоположной челюсти. Сзади без видимых границ он переходит в бугор, медиально – в небный отросток верхней челюсти. Наружная поверхность отростка, обращенная к преддверию рта, называется вестибулярной (*facies vestibularis*), а внутренняя, обращенная к небу – небной (*facies palatinus*).

Дуга отростка (*arcus alveolaris*) имеет 8 зубных альвеол (*alveoli dentalis*) для корней зубов. В альвеолах верхних резцов и клыков различают губную и язычную стенки, а в альвеолах премоляров и моляров – язычную и щечную стенки. На вестибулярной поверхности альвеолярного отростка каждой альвеоле соответствуют альвеолярные возвышения (*juga alveolaria*), наиболее

выраженные у альвеол медиального резца и клыка. Альвеолы отделены друг от друга костными межальвеолярными перегородками (septa interalveolaria).

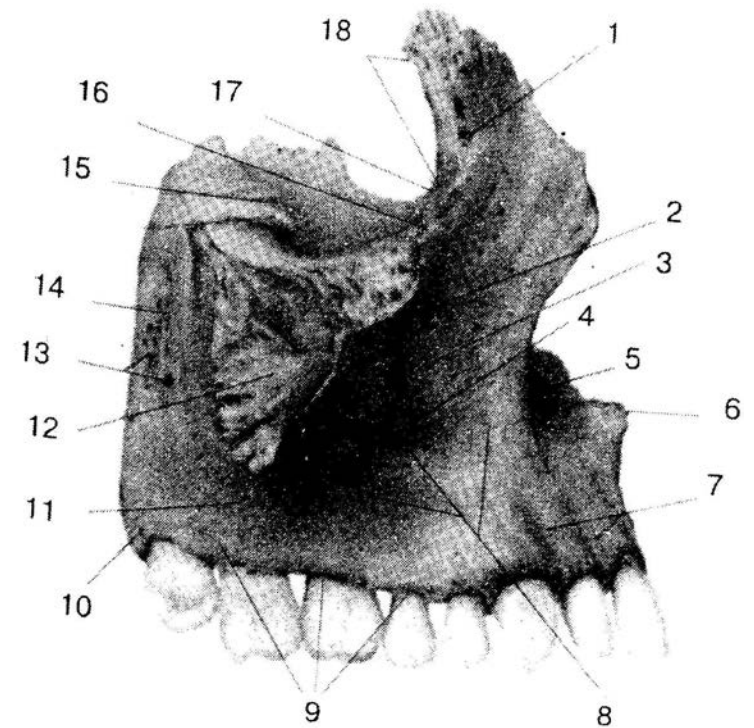


Рис. 8. Правая верхняя челюсть, maxilla (вид с латеральной стороны): 1 – лобный отросток (processus frontalis), передний слезный гребень (crista lacrimalis anterior); 2 – подглазничное отверстие (foramen infraorbitale); 3 – тело верхней челюсти (corpus maxillae); 4 – клыковая ямка (fossa canina); 5 – носовая вырезка (incisura nasalis)

Альвеолы многокорневых зубов содержат межкорневые перегородки (septa interradicularia), отделяющие корни зуба друг от друга. Форма и величина альвеол соответствуют форме и величине корней зубов. В первых двух альвеолах лежат корни резцов, они конусовидные. В третьей, четвертой и пятой альвеолах располагаются корни клыка и премоляров. Они имеют овальную форму. Альвеола клыка является самой глубокой (до 19 мм). У первого премоляра альвеола часто разделена межкорневой перегородкой на язычную и щечную корневые камеры. В трех по-

следних альвеолах, небольших по размеру, находятся корни моляров. Эти альвеолы разделены межкорневыми перегородками на три корневые камеры, из которых две обращены к вестибулярной, а третья – к небной поверхности отростка. Вестибулярные альвеолы несколько сжаты с боков, а язычные – более округлые. На дне альвеол находится одно или несколько отверстий, которые ведут в соответствующие каналцы и служат для прохождения сосудов и нервов. Позади третьего моляра наружная и внутренняя компактные пластинки сходятся и образуют альвеолярный бугорок (*tuberculum alveolare*) (рис. 9).

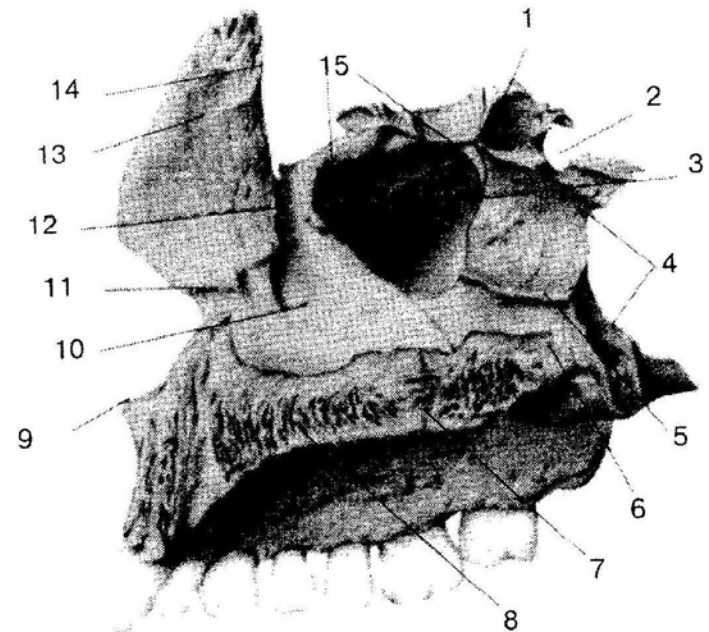


Рис. 9. Правая верхняя челюсть, *maxilla* (вид с медиальной стороны): 1 – решетчатый гребень (*crista ethmoidalis*); 2 – клиновидно-небная вырезка (*incisura sphenopalatina*); 3 – верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaries*); 4 – небная кость (*os palatinum*). Перпендикулярная пластинка (*lamina perpendicularis*); 5 – раковинный гребень (*crista conchalis*); 6 – задняя носовая ость (*spina nasalis posterior*); 7 – поперечный небный шов (*sutura palatine transversa*); 8 – небный отросток (*processus palatinus*); 9 – передняя носовая ость (*spina nasalis anterior*); 10 – носовая поверхность (*facies nasalis*); 11 – раковинный гребень (*crista conchalis*); 12 – слезная борозда (*sulcus lacrimalis*); 13 – лобный отросток (*processus frontalis*); 14 – слезный край (*margo lacrimalis*); 15 – верхнечелюстная расщелина (*hiatus maxillaris*)

Участок альвеолярного и небного отростков верхней челюсти, соответствующий резцам, у зародыша представляет самостоятельную резцовую кость, которая соединяется с верхней челюстью посредством резцового шва. Часть резцового шва на границе между резцовой костью и альвеолярным отростком зарастает до рождения. Шов между резцовой костью и небным отростком имеется у новорожденного, а иногда сохраняется и у взрослого.

Верхнечелюстная пазуха – самая крупная из околоносовых пазух. Форма пазухи в основном соответствует форме тела верхней челюсти. Объем пазухи имеет возрастные и индивидуальные различия. Пазуха может продолжаться в альвеолярный скуловой, лобный и небный отростки. В пазухе различают верхнюю, медиальную, переднелатеральную, заднелатеральную и нижнюю стенки.

**Нижняя челюсть человека.** Нижняя челюсть (mandibula) непарная, подковообразная, единственная подвижная кость черепа. Она состоит из двух симметричных половин, срастающихся полностью к концу первого года жизни. В каждой половине выделяют тело и ветвь. На месте соединения обеих половин в пожилом возрасте образуется плотный костный выступ.

В теле нижней челюсти (corpus mandibulae) различают основание (basis) и альвеолярную часть (pars alveolaris). Тело челюсти изогнуто, его наружная поверхность выпуклая, а внутренняя – вогнутая. В основании тела поверхности переходят одна в другую, а в альвеолярной части они отделены альвеолами. Правая и левая половины тела сходятся под углом, образуя базальную дугу. Своеобразность формы базальной дуги – это один из основных признаков, характеризующих форму нижней челюсти. Высота тела челюсти наибольшая в области резцов, наименьшая – на уровне восьмого зуба. Толщина тела челюсти наибольшая в области моляров, а наименьшая – в области премоляров (рис. 10).

На середине наружной поверхности тела челюсти находится подбородочный выступ (protuberantia mentalis), который является характерной особенностью совершенного человека и колеблется от 46 до 85°. По обеим сторонам подбородочного выступа, ближе к основанию челюсти, находятся подбородочные бугорки



(*tubercula mentalia*). Кнаружи от них расположено подбородочное отверстие (*foramen mentale*), являющееся выходным отверстием нижнечелюстного канала. Через подбородочное отверстие выходят одноименные сосуды и нервы. Иногда подбородочное отверстие бывает двойным.

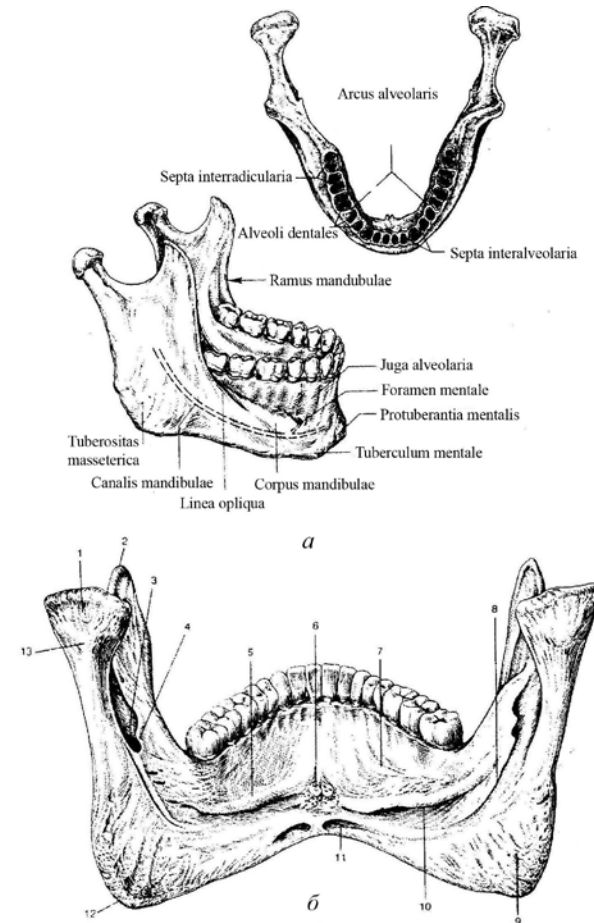


Рис. 10. Нижняя челюсть: *a* – вид сверху и сбоку; *б* – вид изнутри: 1 – головка нижней челюсти; 2 – венечный отросток; 3 – отверстие нижней челюсти; 4 – язычок нижней челюсти; 5 – челюстно-подъязычная линия; 6 – подбородочная ось; 7 – подъязычная ямка; 8 – челюстно-подъязычная борозда; 9 – крыловидная бугристость; 10 – поднижнечелюстная ямка; 11 – двубрюшная ямка; 12 – угол нижней челюсти; 13 – шейка нижней челюсти

В латеральных участках тела нижней челюсти находится косо расположенный валик – косая линия (*linea obliqua*). На внутренней поверхности тела челюсти вблизи средней линии располагается костный шип – подбородочная ость (*spina mentalis*). Ниже и латеральнее подбородочной ости определяется двубрюшная ямка (*fossa oligastrica*), в которой начинается двубрюшная мышца. Над двубрюшной ямкой расположено углубление – подъязычная ямка (*fovea sublingualis*). Далее кзади видна челюстно-подъязычная линия (*linea mylohyoidea*). Под челюстно-подъязычной линией на уровне пятого-седьмого зуба находится поднижнечелюстная ямка (*fovea submandibularis*) – след от расположенной в этом месте поднижнечелюстной слюнной железы.

Альвеолярная часть тела челюсти содержит с каждой стороны по 8 зубных альвеол. Альвеолы отделены друг от друга межальвеолярными перегородками (*septa interalveolaria*). Стенки альвеол, обращенные к губам и щекам, называются вестибулярными, а стенки, обращенные к языку, – язычными. На поверхности тела альвеолам соответствуют альвеолярные возвышения (*juga alveolaria*). Между альвеолами резцов и подбородочным выступом находится подрезцовое вдавление (*impression subincisiva*).

Участок, расположенный позади третьего моляра, имеет форму треугольника и называется позадимолярной ямкой (*fovea fetromolaris*). Латерально от этой ямки, на наружной пластинке альвеолярной части, имеется нижнечелюстной карман (*fecessus mandibulae*), который тянется от второго-третьего моляра до внешнего отростка (рис. 11).

В области дна и нижней трети находится губчатое вещество. В губчатом веществе тела нижней челюсти расположен канал нижней челюсти (*canalis mandibulae*), через который проходят сосуды и нервы. Канал начинается на внутренней поверхности ветви отверстия нижней челюсти (*foramen mandibulae*) и заканчивается подбородочным отверстием на наружной поверхности тела.

Канал имеет дугообразное направление с выпуклостью, обращенной вниз и вперед. Лежит наиболее близко ко дну альвеол

второго-третьего моляра и проходит между камерами для их корней. От канала отходят небольшие каналцы, в которых проходят сосуды и нервы к корням зубов и открывающиеся на дне альвеол. Медиально от подбородочного отверстия продолжается нижнечелюстной канал в виде небольшого каналца до средней линии и от него отходят боковые ответвления ко дну альвеол передних зубов.

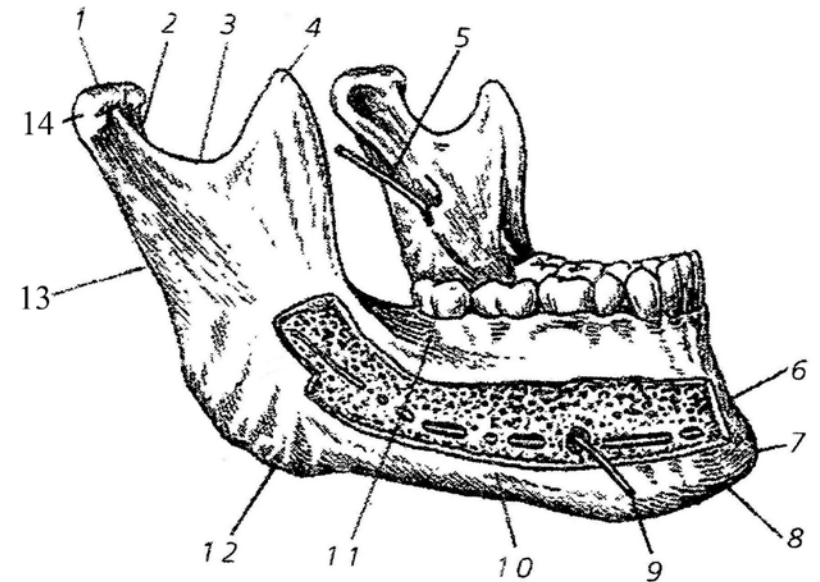


Рис. 11. Наружная поверхность нижней челюсти (схема по В.П. Воробьеву), часть плотного костного вещества наружной пластинки удалена: 1 – суставной отросток (*processus condylaris*); 2 – шейка нижней челюсти (*collum mandibulae*); 3 – вырезка нижней челюсти (*incisura mandibulae*); 4 – венечный отросток (*processus coronoides*); 5 – отверстие нижней челюсти, переходящее в канал (зонд вставлен через *foramen mandibulae in canalis mandibulae*); 6 – тело нижней челюсти (*corpus mandibulae*); 7 – подбородочное возвышение (*protuberantia mentalis*); 8 – подбородочный бугорок (*tuberculum mentale*); 9 – канал заканчивается подбородочным отверстием (конец зонда, лежащего в *canalis mandibulae*); 10 – основание нижней челюсти (*basis mandibulae*); 11 – косая линия (*linea oblique*); 12 – угол нижней челюсти с жевательной бугристостью (*angulus mandibulae tuberosias masseterica*); 13 – ветвь нижней челюсти (*ramus mandibulae*); 14 – головка нижней челюсти (*caput mandibulae*, латеральная поверхность)

Ветвь нижней челюсти (*ramus mandibulae*) имеет наружную и внутреннюю поверхности. Их средний и задний края проходят

соответственно в венечный (*processus coranoideus*) и мышелковый отростки (*processus condylaris*). Эти отростки разделены вырезной нижней челюстью (*incisura mandibulae*). Венечный отросток служит для прикрепления височной мышцы, а мышелковый – для образования височно-нижнечелюстного сустава. Форма ветви нижней челюсти индивидуально различна (рис. 12).

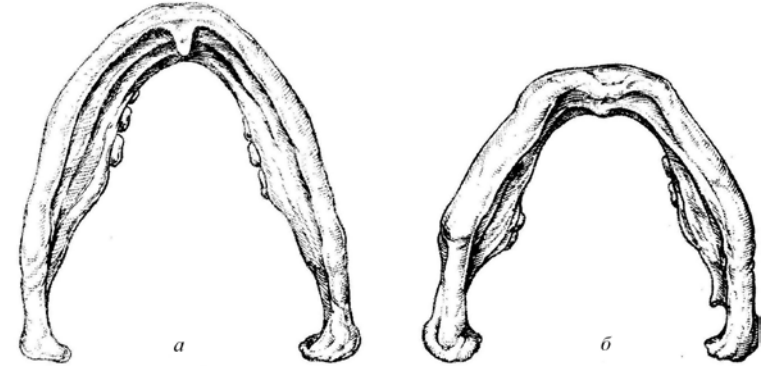


Рис. 12. Крайние формы базальной дуги нижней челюсти; вид снизу: *a* – узкая и длинная; *б* – широкая и короткая

Мышелковый отросток имеет головку (*caput mandibulae*) с суставной поверхностью для соединения с нижнечелюстной ямкой височной кости и шейку (*collum mandibulae*). На передне-медиальной поверхности шейки мышелковая ямка (*fovea pterygoidea*) является местом прикрепления наружной крыловидной мышцы. Головка суставного отростка уплощена и занимает положение, при котором оси, проведенные через наибольший размер обеих головок, пересекаются у большого затылочного отверстия под углом 120-178°.

Передний край ветви нижней челюсти латерально переходит на наружной поверхности тела челюсти в косую линию, а медиально доходит до задних альвеол, ограничивая, таким образом, позадиомолярную ямку. Медиальная часть гребня, образующаяся на месте перехода переднего края в стенки задних альвеол, выделяется под названием щечного гребня (*crista fuccinatoria*), от которого начинается щечная мышца. Зубной край ветви переходит в основание челюсти, образуя угол (*angulus mandibulae*), ве-

личина которого колеблется от 110 до 145° и меняется на протяжении жизни (рис. 13).

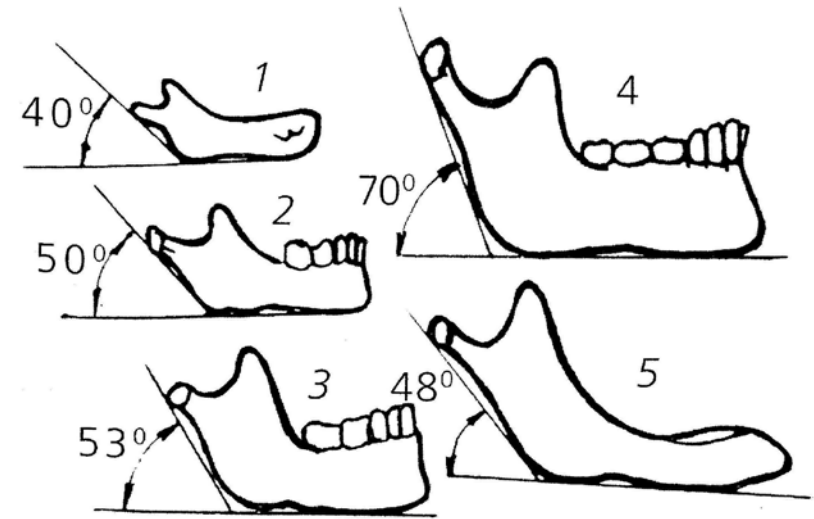


Рис. 13. Изменения величины «внешнего» угла нижней челюсти человека в связи с его возрастом и наличием зубов

Наружная поверхность ветви содержит жевательную бугристость (*tuberositas masseterica*), которая занимает большую часть ветви и угла челюсти и является местом прикрепления жевательной мышцы. На внутренней поверхности ветви в области угла и прилегающих отделов находится крыловидная бугристость (*tuberositas pterygoidea*) – место прикрепления медиальной крыловидной мышцы. На этой же поверхности, посередине, имеется отверстие нижней челюсти (*foramen mandibulae*), которое спереди и сверху прикрыто непостоянно выраженным костным выступом, называемым язычком (*lingual mandibulae*). Выше и впереди от языка находится нижнечелюстной валик (*forus mandibularis*), являющийся местом прикрепления двух связок: челюстно-крыловидной и челюстно-клиновидной.

Ветви нижней челюсти обычно развернуты кнаружи, так что расстояние между мышечковыми отростками правой и левой ветви больше расстояния между наружными точками углов че-

люсти. Наименьшая ширина ветви, которая обычно приходится на середину ее высоты, колеблется от 23 до 44 мм. Ширина и глубина вырезки челюсти также индивидуально различны: ширина вырезки составляет от 26 до 44 мм, глубина от 7 до 21 мм.

## **Глава II. Филогенез зубной системы**

### **2.1. Эволюция зубной системы позвоночных животных**

Края рта позвоночных животных, иногда и часть внутренней стенки ротовой полости, снабжены зубами, служащими первоначально для удержания во рту захваченной добычи, а у высших позвоночных – нередко и для размельчения пищи. Представители класса круглоротых настоящих зубов не имеют. В ротовой полости и на языке располагаются бугорки ороговевшего эпителия.

У рыб сначала появляются многочисленные мелкие зубы, по форме они бывают ланцетовидные, зазубренные, в виде плоских пластинок (у скатов). У костистых рыб наблюдаются довольно крупные дифференцированные зубы, которые располагаются на слизистой оболочке, на челюстях, на языке или прирастают к костям. Зубы, расположенные в глотке, бывают верхнеглоточные и нижнеглоточные. У карповых рыб глоточные зубы достигают иногда высокой степени дифференцировки.

Зубная система акул на наружных краях челюстей связана с непрерывными переходами с общим покровом из плакоидных чешуй. Это обстоятельство, как и большое сходство строения и развития зубов, представляют собой расположенные в ротовой полости плакоидные чешуи, которые соответственно требованиям новой функции дифференцированы выше. По мере изнашивания зубы расшатываются и выпадают, а им на смену приходят новые, то есть происходит неограниченная смена зубов (полифиодонтизм).

Смена зубов у высших позвоночных (млекопитающих) ограничена (дифиодонтизм), и наблюдаются две последовательные зубные системы (молочная и постоянная). В некоторых случаях у млекопитающих прорезывается одно, никогда не сменяющееся поколение зубов (монофиодонтизм).

Амфибии имеют множество мелких конических зубов, сидящих на челюстях, предчелюстных, челюстных, зубных и иногда на пластинчатых костях, на сошниках, на небных костях, в некоторых случаях – на покровной клиновидной кости. Зубы бесхвостых амфибий редуцируются и сохраняются обычно только в верхней челюсти и на сошниках. У некоторых жаб зубов нет вовсе.

Зубы рептилий простой конической формы расположены на челюстях, иногда на небах и крыловидных костях (у большинства змей, ящериц), а у гаттерии в молодом возрасте имеется по одному зубу на сошниках. В большинстве случаев все зубы одинаковой конической формы (гомодонтная зубная система): передние – сравнительно небольшие, напоминающие резцы, следующие – большие конические, похожие на клыки, и задние – бугорчатые или иногда трехзубчатые. Такая дифференцировка намечается у некоторых современных ящериц, но в особенности она характеризует зубную систему ископаемых териодонтов. Зубы рептилий прирастают сбоку к внутренней поверхности челюстных костей (плевродонтные зубы) или своим основанием к краю челюстей (акродонтные зубы), иногда находятся в ячейках, в альвеолах (текодонтные зубы), как это наблюдается у крокодилов и некоторых ископаемых рептилий.

У ядовитых змей наблюдается своеобразная специализация отдельных «ядовитых» зубов: иногда они имеют желобок, проходящий вдоль передней стенки (бороздчатые зубы), или замкнутый канал, открывающийся у основания и на вершине зуба (трубчатые зубы). По борозде или по каналу протекает яд, выделяемый ядовитой железой. Смена зубов у рептилий обычно постоянна и неограниченна (то же самое относится и к ядовитым зубам змей). У черепах зубы отсутствуют, и челюсти одеты роговым чехлом (в эмбриональном периоде у черепах иногда закладываются зубы).

Зубная система современных птиц также редуцирована и заменена роговым клювом, но у археоптерикса и меловых птиц имелись многочисленные конические зубы, сидевшие в отдельных ячейках (текодонтные зубы). У млекопитающих зубы находятся только в челюстях, в отдельных ячейках, и высоко дифференцированы (гетеродонтная система). Передние зубы (резцы)

имеют долотовидную форму и приспособлены специально для захватывания и разрезания пищи; следующие за ними зубы (клыки) сохранили свою коническую форму, нередко бывают значительных размеров, служат для разрывания пищи; задние зубы (коренные) лежат по бокам челюстей, приобретают более сложную бугорчатую или складчатую форму и служат для перетирания пищи. Передние из них называются ложнокоренными, а задние – истинно коренными; последние имеют более сложную форму, чем первые.

С дифференцировкой и прогрессивным развитием отдельных зубов общее число их у млекопитающих уменьшается и развивается не более двух поколений зубов, из которых второе – постоянное – характеризует взрослое животное. С увеличением продолжительности функционирования таких зубов, особенно при значительном их стирании, продолжительность роста увеличивается (иногда зубы растут в течение всей жизни). Подобная эволюция зубной системы произошла, очевидно, в связи с необходимостью приобретения способности предварительно разжевывать пищу, что в свою очередь, приводит к более быстрому и совершенному усваиванию, характеризующему более высокий энергетический обмен веществ и интенсивную жизнедеятельность, как это наблюдается у млекопитающих. В эволюции последних вместе с обретением волосяного покрова и живородности, с развитием коры переднего мозга далеко не последнюю роль играла и дифференцировка зубной системы.

Число зубов у примитивных млекопитающих выражается следующей зубной формулой: 3.1.4.3. В ней зубы одной стороны верхней челюсти обозначены над чертой, а зубы нижней челюсти – под ней; первая цифра означает число резцов, вторая – клыков, третья – ложнокоренных и последняя – истинно коренных зубов. Это исходное для большинства млекопитающих число зубов (44) в вышестоящих группах постепенно сокращается еще более и, например, у большинства обезьян и человека падает до 32 и выражается формулой 2.1.2.3 для каждой стороны челюсти.

Зубная система – частичная редукция, которая приводит к образованию перерывов, лишению зубов, называется *открытой*. У китообразных наблюдается обратный процесс – возвращение



всех зубов к первоначальной простой конической форме и увеличению их числа. Сменные зубы млекопитающих развиваются на дне ячеек с внутренней стороны последних. Однако даже и этой однократной смене подлежат не все зубы: истинно коренные зубы не имеют молочных предшественников. Зубы млекопитающих, как и зубы позвоночных, обладают ограниченным ростом. Прекращение роста зубов связано с образованием корня зубов. Иногда высокодифференцированные и в виду особенностей своей функции сильно стирающиеся зубы обладают длительным ростом. В этом случае корень не образуется, и зубной сосочек проникает в широко раскрытое основание зуба; эмалевый орган получает форму кольца, одевающего растущее основание зуба. Таковы резцы грызунов, а также высокие призматические зубы копытных.

Процесс постепенного усложнения формы коренных зубов млекопитающих в настоящее время с исчерпывающей полнотой прослежен на ископаемых формах. Сложная форма коренных зубов млекопитающих образовалась путем слияния известного числа простых конических зубов.

Первоначально имелся простой ряд конических зубов (гаплодонтная стадия), чередующихся в верхней и нижней челюстях, как это наблюдается у хищных. У основания конического зуба имелся кольцевой валик, от которого исходило образование добавочных вершин зуба. Сначала впереди и позади главной вершины (на месте соприкосновения с зубом противоположной стороны челюсти) развились небольшие добавочные вершины. Эти добавочные вершины вырастали до величины главной, и, таким образом, получался зуб с тремя одинаковыми зубцами в одной плоскости. Добавочные вершины одной челюсти входили в промежуток между главной и добавочной вершинами другой челюсти.

У сумчатых, насекомоядных и полуобезьян наблюдается трехбугорчатая форма зубов, когда три вершины зуба располагаются по углам треугольника. Кроме того, различают остробугорчатые и тупобугорчатые формы зубов.

Дальнейшее усложнение строения зубов выражается в том, что между главными буграми развиваются различные добавочные бугорки. Когда добавочный бугор достигает величины трех

других бугров, получается четырехбугорчатый зуб с правильным расположением бугров по углам четырехугольника. Из четырехбугорчатого типа выводятся лунчатые зубы жвачных через изменение формы бугров, которые выпячиваются и изгибаются под углом.

При наиболее высокой дифференциации зубы травоядных млекопитающих (подверженные значительному стиранию) приобретают все более продолжительный рост. Корни у них не развиваются, соответственно меняется и форма зубов – короткие зубы с ограниченным ростом преобразовываются в высокие, цилиндрические с постоянным и продолжительным ростом, причем бугорки выпячиваются в длинные призмы, а в промежутках между призмами откладывается цемент.

## **2.2. Морфология зубной системы различных отрядов млекопитающих**

1. У клоачных млекопитающих (утконос) зубы редуцированы и функционально замещены роговым клювом.

2. Сумчатые (кенгуру) не подвержены смене зубов (меняются лишь одни ложнокоренные. Для них характерна дифференцировка зубов, у травоядных преобладающее развитие получают средние резцы.

3. У насекомоядных (кроты, землеройки) наблюдается очень примитивная зубная система с острогубчатыми коренными зубами, которые иногда являются еще трехбугорчатыми.

4. Зубная система рукокрылых (летучая мышь) также очень примитивна, зубы трехбугорчатые, не сменяются.

5. У неполнозубых (муравьеды) зубная система редуцируется – эмаль на зубах не развивается, и совсем исчезают резцы и клыки.

6. Грызуны (крысы, мыши) имеют лишь пару средних резцов, крупных и обладающих постоянным ростом, причем эмалевый покров развивается только спереди. Между резцами и коренными имеется широкая диастема. Коренные зубы имеют складчатое строение, и число их прогрессивно сокращается.

7. Для хищных (собаки, волки) характерно значительное развитие клыков и одного режущего коренного зуба (последний

ложнокоренной в верхней челюсти и передний истинно коренной – в нижней), который получил название плотоядного, или хищного.

8. У полуобезьян и обезьян зубная система мало дифференцирована, и число зубов сокращается, доходя у узконосых обезьян до человеческой формулы

2	1	2	3
2	1	2	3

в каждой стороне челюстей. Коренные зубы – верхние – четырехбугорчатые, нижние – пятибугорчатые.

Зубы у позвоночных, возникшие как чисто кожные образования (плакоидная чешуя) по краям рта, приобрели более значительные размеры на челюстях и стали играть роль вспомогательных органов схватывания и удержания добычи. Нередко их форма менялась в связи с изменением характера пищи. Примерами служат режущие ланцетовидные зубы хищных акул и плоские дробящие зубы скатов, питающихся моллюсками. Смена зубов у них неограниченна.

### 2.3. Характерные особенности зубов человека

У человека имеются резцы, служащие для разрезания пищи, клыки – для разрывания, премоляры – для раздробления, моляры – для перетирания, что свидетельствует о смешанном типе питания человека. В пределах указанных групп имеются четкие отличия отдельных зубов друг от друга. Все это позволяет отнести человеческие зубы к достаточно высоко дифференцированной гетеродонтной системе.

Для человеческого организма характерна однократная смена зубов, т.е. дифидодонтность. Сначала появляются молочные зубы, которые заменяются постоянными, при этом постоянные зубы не растут в течение всей жизни (как, например, резцы у грызунов). Зубы у человека являются текодонтными, т.е. располагаются в ячейках челюстей.

У человека разумного (*Homo Sapiens*) как биологического вида от древнейших времен до настоящего времени:

1) происходило уменьшение зубов, примерно 1 % поверхности за каждые 1000 лет. Особенно сильно при этом уменьшились клыки;

2) возрастал процент редукции бугорков моляров, непрорезывания третьего моляра («зуба мудрости»). Это способствовало переходу главной функциональной роли от второго моляра к первому, который стал самым крупным из больших коренных зубов;

3) учащались случаи скученности зубов;

4) на первом верхнем моляре у современного человека появился дополнительный бугорок – бугорок Карабелли (аномальный бугорок);

5) значительно уменьшилась интенсивность стираемости зубов, что, как и предыдущие характеристики, имеет отношение к изменившемуся характеру питания.

Особенности зубов в различных расовых группах сводятся к двум одонтологическим стволам:

1) восточный, для которого характерен высокий процент (до 90–100%) крупных «лопатообразной» формы верхних зубов;

2) западный с низким процентов (до 10 %) таковых зубов.

Половые различия в строении зубов незначительны и касаются, в основном, сроков прорезывания. У девочек зубы прорезываются в среднем раньше, чем те же зубы у мальчиков, за исключением «зубов мудрости».

**Развитие зубов.** В образовании зубов принимают участие: эктодерма первичной полости рта эмбриона; мезенхима первой жаберной (висцеральной) дуги. При этом эмаль зуба имеет эктодермальное происхождение, а все остальное (дентин, пульпа, цемент и периодонт) развиваются из мезенхимы.

На 6-7 неделе эмбрионального развития происходит утолщение эктодермы на верхней и нижней поверхностях полости рта, вследствие чего образуются верхняя и нижняя зубные пластинки, на которых появляются вторичные утолщения – эмалевые органы молочных зубов. Последние увеличиваются в размерах и внедряются в подлежащую мезенхиму, приобретая вид перевернутой чаши.

Мезенхима, заполняющая ее полость, называется зубным сосочком, а окружающая эмалевый орган – *зубным мешочком* (рис. 14).

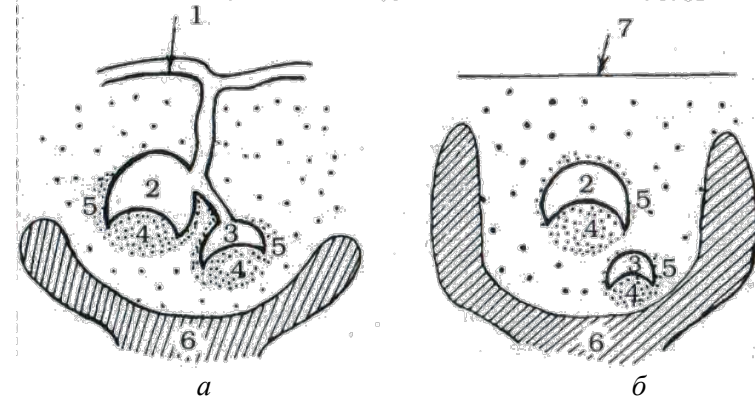


Рис. 14. Развитие зубов (последовательные стадии): 1 – зубная пластинка; 2 – эмалевый орган молочного и 3 – постоянного зуба; 4 – зубной сосочек; 5 – зубной мешочек; 6 – закладка альвеолы челюсти; 7 – эпителий полости рта

В дальнейшем из сосочка происходят дентин и пульпа, а из мешочка – цемент и периодонт. Из зубной пластинки, начиная примерно с 5-го месяца внутриутробного развития, закладываются также эмалевые органы постоянных зубов. Зачатки постоянных зубов находятся рядом с молочными в одной альвеоле, но растут гораздо медленнее и их развитие активизируется только после прорезывания молочных зубов.

Эктодермальные клетки эмалевых органов превращаются в клетки амелобласты, секретирующие эмаль, а мезенхимные клетки зубного сосочка – в дентинобласты (одонтобласты), вырабатывающие дентин.

Образование эмали и дентина похоже на формирование кости клетками – остеобластами, но имеет и принципиальное отличие: тела амелобластов и дентинобласты не замуровываются в секретируемом ими веществе, а отодвигаются от него: первые – наружу, а вторые – внутрь. После образования эмали амелобласты редуцируются, а дентинобласты остаются на все время существования зуба: их тела располагаются в пульпе зуба, а отростки – в толще дентина в дентинных трубочках.

В образовании твердых тканей зуба прослеживаются две стадии. Сначала закладывается органический матрикс, в котором затем откладываются минеральные соли. На эмали процесс обычно начинается с окклюзионной поверхности и постепенно распространяется к шейке зуба. Образование корня зуба совершается уже после рождения из мезенхимы. Ее клетки преобразуются в дентинобласты, продуцирующие дентин корня, и *цементобласты* – цемент. Из зубного мешочка получается периодонт. По мере роста в длину корня, сформированная раньше, коронка постепенно выталкивается из альвеолы, довершая прорезывание молочного зуба.

Следующим фактором этого процесса является усиленное образование костного вещества на дне костной ячейки. При задержке развития челюстей может иметь место задержка прорезывания зубов. После активизации роста постоянных зубов вследствие увеличения их размеров и ограниченности объема альвеол, коронки начинают давить на корни молочных зубов. Происходит стимуляция находящихся здесь особых костных клеток – остеокластов, которые разрушают корни молочных зубов, из-за чего последние выталкиваются и замещаются на постоянные.

#### **Аномалии развития зубов**

##### ***Причины аномалий:***

- нарушение закладки зубов во внутриутробном периоде;
- различные особенности первых лет жизни и, в первую очередь, заболевания, перенесенные в детском возрасте, так как зубы продолжают формироваться и прорезываются после рождения.

##### ***Аномалии отдельных зубов:***

- резкое изменение величины и формы зубов;
- изменение числа зубов;
- недоразвитие эмали или дентина;
- изменение сроков прорезывания.

##### ***Аномалии зубных рядов (дуг):***

- изменение формы зубного ряда;
- неправильная последовательность зубов в ряду;
- изменения промежутков между зубами.

### ***Аномалии окклюзии и прикуса***

- Нарушения взаимоотношений зубов верхней и нижней челюстей в стадии смыкания.

**Возрастные изменения зубов.** Между только что прорезавшимися постоянными зубами ребенка и зубами уже взрослого человека существуют определенные различия. У прорезавшегося зуба полость относительно велика, а стенки, ограничивающие ее, тоньше. Каналы корня при этом не только широки, но и в направлении к верхушке корня несколько расходятся. Место прикрепления десны находится ниже шейки зуба. С возрастом происходит постепенное стирание коронок зубов.

#### **Степень стирания коронок зубов:**

- полное отсутствие стираемости – 0 баллов;
- стирание коронки до шейки зуба – 6 баллов.

Количество баллов не всегда прямо пропорционально возрасту, а зависит от характера питания и окружающей организм среды. Возможно выпадение зубов или обнажение их шеек; это происходит вследствие нарастания атрофических изменений в костных альвеолах и периодонте.

### **Внешнее строение зуба (*dens*)**

**Коронка зуба (*corona dentis*)** – утолщенная часть, выступающая из челюстной альвеолы и видимая при осмотре полости рта.

**Шейка зуба (*cervix dentis*)** – суженная часть, прилежащая к коронке и чаще скрытая десной.

**Корень зуба (*radix dentis*)** – часть зуба, лежащая внутри альвеолы челюсти.

Разные в функциональном отношении зубы имеют неодинаковое число корней – от 1 до 3.

Зубы в челюстях располагаются в ряд последовательно друг за другом. Их коронки образуют зубные дуги:

- верхнюю;
- нижнюю.

Более точным определением дуги является линия, проведенная по вестибулярной поверхности коронок зубов, а еще бо-

лее точным – линия по месту стыка вестибулярной и окклюзионной поверхностей.

Обе зубные дуги обычно содержат у взрослых людей по 16 постоянных зубов.

4 резца

2 клыка

4 малых коренных зуба (*премоляры*)

6 больших коренных зуба (*моляры*)

Зубные дуги у детей, имеющих только молочные зубы, включают в себя лишь 10 зубов.

4 резца

2 клыка

4 моляра

Серединой дуги считается промежуток между медиальными резцами (рис. 15).

### Поверхности зуба

#### Окклюзионная поверхность (*facies occlusalis*)

- Обращена к зубам противоположной челюсти (см. рис. 15).
- У резцов и клыков эта поверхность относительно небольшая.

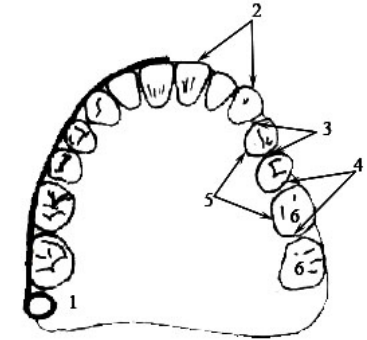
#### Вестибулярная поверхность (*facies vestibularis*)

- Ориентирована в преддверие рта.
- У передних зубов (резцов и клыков), соприкасающихся с



губами, эта поверхность может называться *губной (facies labialis)*, а у задних (премоляров и моляров), прилегающих к щеке, – *щечной (facies buccalis)*.

Рис. 15. Зубная дуга и поверхности зуба:  
1 – зубная дуга (ее половина); 2 – вестибулярная поверхность; 3 – мезиальная поверхность; 4 – дистальная поверхность; 5 – язычная поверхность; 6 – окклюзионная поверхность



#### **Язычная поверхность (*facies lingualis*)**

- Обращена к языку.
- Для верхних зубов применимо название небная поверхность (*facies palatinae*).

Две последние поверхности прилегают к соседним зубам в зубной дуге:

#### **Мезиальная поверхность (*facies mesialis*)**

Обращена к середине зубной дуги.

#### **Дистальная поверхность (*facies distalis*)**

Обращена к периферии.

Аналогичные поверхностям зуба термины применяются также для обозначения стенок альвеолы, в которой находится корень зуба. При обследовании и детальном описании зубов употребляют такие словосочетания, как окклюзионная, вестибулярная и язычная нормы.

**Норма** – положение, из которого в данный момент осматривается та или иная поверхность зуба. В стоматологической практике коронку и корень зуба принято разделять на *трети*.

При делении зуба горизонтальными плоскостями в коронке выделяют: окклюзионную, среднюю и щечную трети; фронтальными – мезиальную, среднюю и дистальную трети; сагитальными – вестибулярную, среднюю и язычную трети.

При делении зуба горизонтальными плоскостями в корне выделяют:

- шеечную треть;
- среднюю треть;
- верхушечную треть.

**Признаки зубов.** Признаки зубов служат для того, чтобы определить, к какой стороне зубной дуги (правой или левой) принадлежит тот или иной зуб (рис. 16).

**Признак угла коронки.** В норме в вестибулярной части угол, образованный окклюзионной и мезиальной поверхностями, более острый, чем угол между окклюзионной и дистальной поверхностями.

**Признак корня.** В норме в вестибулярной части корень отклонен в дистальном направлении.

**Признак кривизны эмали коронки.** Определяется в окклюзионной норме. Связывается с тем, что переход вестибулярной поверхности на медиальную всегда более крутой, чем на дистальную.

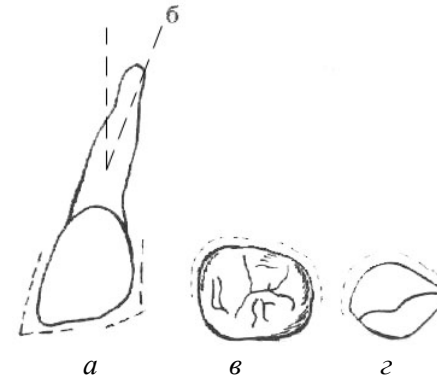


Рис. 16. Признаки зубов: *a* — признак угла коронки; *b* — признак корня; *в* — признак кривизны эмали коронки у моляра; *г* — тот же признак у клыка

**Внутреннее строение зуба (ткани, формирующие зуб, периодонт)**

Зуб представляет собой твердое полое образование. Внутри зуба находится полость (*cavitas dentis*), заполненная пульпой (*pulpadentis*).

Твердую основу зуба составляет дентин (*dentinum*). Дентин по структуре похож на кость. Его микроскопическую основу составляют коллагеновые волокна, между которыми откладываются минеральные соли (в основном гидроксиапатит – сложный фосфат кальция).

**Отличия дентина от кости.** В отличие от кости, внутри которой располагаются клетки – остециты и остеокласты, в дентине нет клеточных тел. Тела дентинобластов, которые участвуют в развитии дентина, находятся на периферии пульпы. Только их отростки распространяются в дентин, проходя в последнем в специальных полостях – дентинных трубочках.

Дентин имеет несколько большую твердость чем кость. При этом самый внутренний слой дентина (около тел дентобластов) еще необыкновенно и представлен только коллагеновыми волокнами и склеивающим их основным веществом.

В коронке дентин покрыт снаружи эмалью (*enamefium*), а в корне – цементом (*cementum*). Место стыка эмали коронки и цемента корня приходится на шейку зуба, но возможны случаи, когда они не доходят друг до друга.

**Эмаль** – самая твердая ткань человеческого организма за счет наибольшего (до 97 %) содержания минеральных солей. Ее молекулярную основу составляет особый фибриллярный белок, образующий сеть, в ячейках которой откладываются кристаллы гидроксиапатита. В поверхностных слоях эмали содержатся фтористые соединения, придающие ей прочность. Вещество эмали не гомогенно, а имеет вид особых пучков – *эмалевых призм*, которые, начинаясь почти перпендикулярно поверхности дентина, в дальнейшем S-образно изгибаются для того, чтобы придать конструкции определенные амортизирующие свойства (рис. 17). Толщина призм колеблется от 3 до 7 мкм, что сопоставимо с диаметром красных кровяных телец. На поверхности эмали первое время после прорезывания зуба находится тонкая (0,2 мкм) прозрачная оболочка – кутикула эмали, которая быстро стирается и может в дальнейшем обнаруживаться только на медиальной и дистальной поверхностях. Снаружи кутикула и

эмаль покрывается *пелликулой*, состоящей из белков слюны и бактерий.



Рис. 17. Эмалевые призмы

**Цемент** напоминает грубоволокнистую кость и состоит из коллагеновых волокон и пропитанного солями кальция основного вещества. В цементе в некоторых местах (на верхушках корней и на межкорневых поверхностях) содержатся клетки – цементоциты.

**Пульпа** состоит из рыхлой соединительной ткани, тел дентобластов, а также сосудов и нервов (рис. 18).

Различают пульпу коронки (*pulpa coronalis*) и пульпу корня (*pulpa radicukuis*). Рыхлая соединительная

ткань построена из коллагеновых и ретикулярных волокон (эластические не обнаруживаются, да и в замкнутом пространстве с твердыми стенками они не имели бы своего значения), основного аморфного вещества (гиалуроновая хондроитинсерная кислоты) и клеточных элементов: фибробластов (строителей соединительной ткани); макрофагов; единичных лимфоцитов и плазматических клеток.

Последние три вида выполняют защитную роль, противодействуя воспалительным и инфекционным процессам. Пульпа имеет развитую систему кровоснабжения. Артерии проникают не только через отверстия в верхушках корней, но и через отверстия на поверхностях корня. Имеются многочисленные анастомозы между артериями, а также артериоловеноулярные соустья. Капилляры широкие, их диаметр доходит до 12-15 мкм.

Одни ученые-морфологи считают, что в пульпе имеются лимфатические капилляры и сосуды, другие отрицают их наличие, полагая, что отток лимфы осуществляется по межклеточным пространствам вокруг кровеносных сосудов или непосредственно через поры стенок сосудов.

Нервные волокна заканчиваются нервными окончаниями на телах дентинобластов. Эти окончания по структуре относятся к свободным (не инкапсулированным), а по функции – к болевым. По некоторым данным, волокна могут проникать на небольшое

расстояние в дентинные трубочки. Таким образом, чувствительность дентина на воздействия обуславливается в основном реакцией дентинобластов на воздействия.

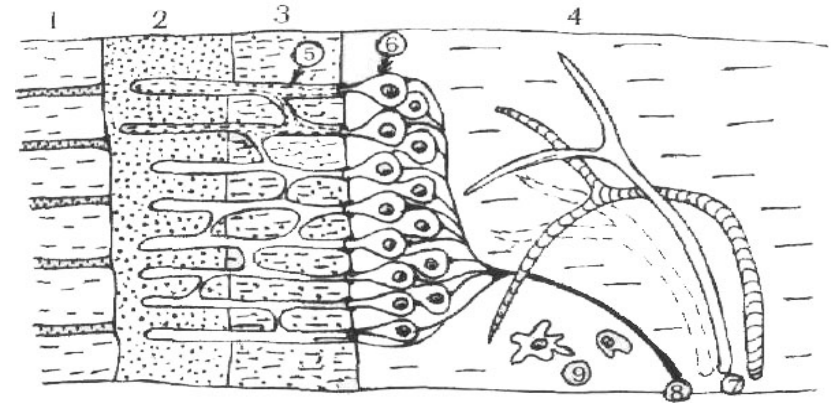


Рис. 18. Микроскопическое строение зуба: 1 — эмаль с эмалевыми призмами; 2 — обызвествленный дентин; 3 — необызвествленный дентин; 4 — пульпа зуба; 5 — дентинная трубочка, в которой находится отросток дентинобласта (видны соединения между трубочками); 6 — тело дентинобласта; 7 — сосуды пульпы (справа налево: артериальный, венозный, лимфатический); 8 — нерв, верхние разветвления которого заканчиваются рецепторами на телах дентинобласта, а нижнее входит в дентинную трубочку; 9 — клеточные элементы пульпы (слева — фибробласт, справа — макрофаг)

**Периодонт** (*periodontium*) представляет собой комплекс структур, расположенных между костной альвеолой и цементом. В периодонте, как и в пульпе, имеется рыхлая соединительная ткань с клеточными элементами. Среди этих элементов, помимо фибробластов, макрофагов, лимфоцитов и плазматических клеток, обнаруживаются остеобласты и остеокласты, участвующие в перестройке костной альвеолы, рассасывании корней молочных зубов (остеокласты), а также тучные клетки, выделяющие биологически активные вещества, изменяющие тонус и проницаемость сосудов.

Имеются и особые скопления эпителиальных клеток, оставшихся от эмбриональных зубных пластинок. Из них могут происходить патологические структуры: гранулемы и кисты. Основным компонентом периодонта являются очень прочные пуч-

ки, состоящие из плотной соединительной ткани с содержанием большого количества коллагеновых волокон, а также эластических, ретикулярных, и напоминающих эластические, особых окситалановых волокон.

Указанные пучки натянуты между цементом и костью (цементальвеолярные волокна), фиксируя корень зуба в альвеоле (рис. 19). Угол наклона пучков постепенно увеличивается снаружи в глубину, вследствие чего зуб как бы «подвешивается» в альвеоле. Между пучками имеются боковые анастомозы, из-за чего цементальвеолярные волокна схожи с сеткой гамака, выгодно распределяющей нагрузку при жевании.

Вблизи от шейки зуба пучки идут горизонтально, соединяя соседние зубы (межзубные волокна), а также распространяются на десну (зубодесневые волокна). Данные пучки распределяют жевательное давление по всему зубному ряду, укрепляют десны, связывают их с зубами в единую функциональную систему. Особое значение для амортизации жевательного давления имеет сосудистое русло периодонта, создающее своеобразную «жидкостную» прокладку.

**Зубочелюстной сегмент** объединяет зуб, периодонт и участок челюсти с альвеолой.

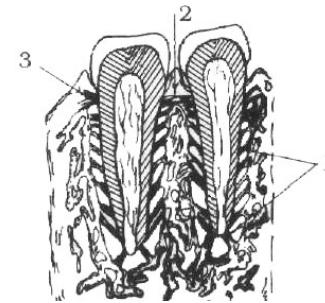


Рис. 19. Зубочелюстные сегменты. Периодонт: 1 – зубо-альвеолярные волокна; 2 – межзубные волокна; 3 – зубодесневые волокна

Граница между сегментами – плоскость, проведенная через середину межальвеолярной перегородки (рис. 19).

**Пародонт** – это структуры, окружающие зуб, а именно альвеола с периодонтом и десна.

#### **Регенерация тканей зуба**

Регенерация тканей зуба возможна, хотя и не всегда эффективна, во всех структурах: в эмали, дентине, пульпе, цементе. Вещества необходимые для восстановления эмали могут поступать как со стороны дентина, так и посредством слюны, омывающей зуб. Через сосуды пульпы вещества доставляются к телам дентинобластов, которые способны вырабатывать дентин.

В пульпе клеточные элементы формируют изолирующие соединительно-тканые капсулы вокруг очага воспаления. Кроме того, в пульпе могут образовываться очаги вторичного дентина.

#### **Частная анатомия постоянных зубов**

**Резцы** (*denies incisivi*). На каждой половине верхней и нижней зубных дуг два резца (медиальный и латеральный) располагаются соответственно ближе и дальше от центра дуги. Такое название резцов является традиционным. Учитывая современные обозначения поверхностей зуба, допустимы термины – мезиальный и дистальный резцы.

**Общая характеристика.** Вестибулярная поверхность коронки чаще имеет трапециевидную форму (с меньшим основанием у шейки). На ней имеются три слабо выраженных валика, разграниченных бороздками. Окклюзионная поверхность – наименьшая из всех зубов. На стыке с вестибулярной она образует режущий край (*margo incisalis*). На данной поверхности, соответственно трем валикам, бывают заметны три маленьких бугорка.

Язычная (небная) поверхность имеет по краям краевые гребешки (*cristae marginalis*), а посередине бугорок зуба (*tuberculum dentis*). Корень – один, канал корня – один.

#### **Отличия нижних резцов от верхних:**

- меньшие размеры;
- рельеф коронки слабее выражен;
- корень уплощен в мезиодистальном направлении, на нем имеются продольные мезиальная и дистальная борозды, из которых лучше заметна последняя.

### Особенности отдельных резцов

**Медиальный верхний резец** (рис.20) – наибольший по размерам. Все характеристики, типичные для резцов и указанные выше, выражены в наибольшей степени.

### Латеральный верхний резец

 (рис. 21)

**Отличия латерального верхнего резца от медиального:**

- очень развит признак угла коронки (при этом дистальный угол бывает даже закругленным);
- размеры зуба меньше, корень короче;
- рельеф вестибулярной поверхности выражен слабее, а язычной (нёбной) – сильнее.

### Медиальный нижний резец

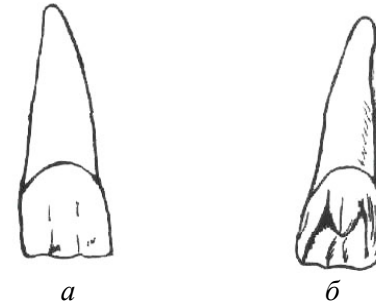
 (рис. 22)

Рис. 20. Медиальный верхний резец (правый): *a* – вестибулярная (губная) поверхность; *б* – язычная (нёбная) поверхность

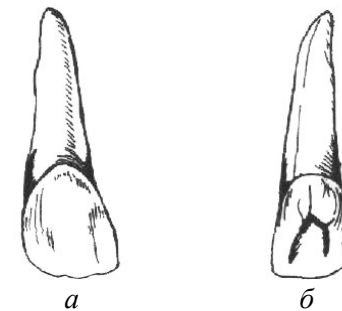


Рис. 21. Латеральный верхний резец (правый): *a* – вестибулярная (губная) поверхность; *б* – язычная (нёбная) поверхность



**Характерные черты медиального нижнего резца:**

- наименьший из всех;
- признаки зубов у него плохо заметны, и зуб можно отнести к правой или левой стороне часто только по дистальной борозде корня;
- форма вестибулярной поверхности хотя и трапецевидная, но ее основание у режущего края ненамного больше, чем у шейки.

**Латеральный нижний резец (рис. 23)**

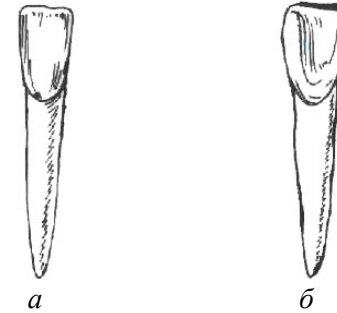


Рис. 22. Медиальный нижний резец (правый): *a* — вестибулярная (губная) поверхность; *б* — язычная поверхность

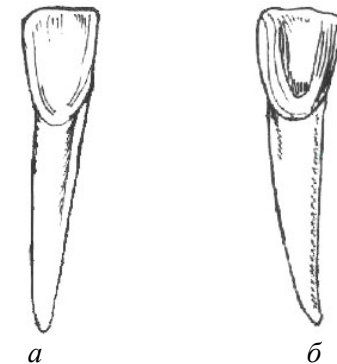


Рис. 23. Латеральный нижний резец (правый): *a* — вестибулярная (губная) поверхность; *б* — язычная поверхность

**Отличия латерального нижнего резца от медиального:**

- четко определяемые признаки зубов: углы коронки и корня;
- большая «трапецевидность» вестибулярной поверхности.

**Клыки** (*denies canini*). На каждой стороне зубной дуги имеется по одному клыку.

**Общая характеристика.** Окклюзионная поверхность почти такая же узкая, как у резцов, но в отличие от них не прямая, а состоит из двух отрезков, сходящихся под углом: более короткого (медиального) и длинного (дистального). В месте их стыка определяется слабо выраженный бугорок.

Вестибулярная поверхность вследствие этого приобретает не трапецевидную (как у резцов), а ромбовидную (копьевидную) форму. По поверхности, соответственно бугорку, к шейке зуба поднимается валик, делающий ее выпуклой и разделяющий на меньшую медиальную и большую дистальную части. Язычная (небная) поверхность имеет, как и у резцов, краевые гребешки, а посередине – бугорок зуба. Корень длинный, одиночный, с одним каналом.

**Отличия верхнего клыка от нижнего**

Верхний клык (рис. 24) – это «типичный» клык, в котором хорошо выражены перечисленные выше качества, тогда как нижний как бы занимает «промежуточное» положение между клыком и резцом.

У нижнего клыка (рис. 25):

- угол между отрезками окклюзионной поверхности сглажен, поэтому поверхность приобретает округлые очертания. Вестибулярная поверхность вследствие этого не ромбовидная, а овальная;
- рельеф коронки (валик, гребешки, бугорок) сглажен;
- корень короче (да и сам зуб меньше), уплощен в мезио-дистальном направлении, на нем хорошо различимы мезиальная и дистальная борозды (последняя лучше).

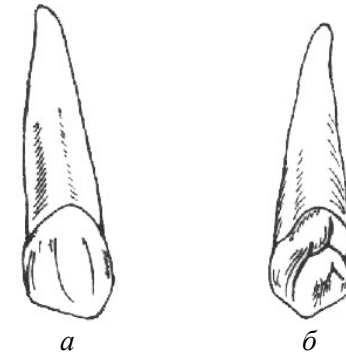


Рис. 24. Верхний клык (правый): *a* – вестибулярная (губная) поверхность; *б* – язычная (нёбная) поверхность

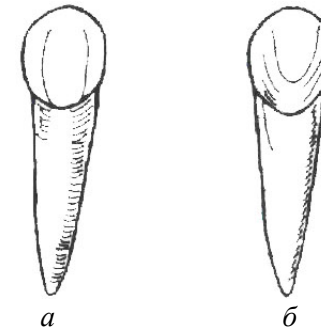


Рис. 25. Нижний клык (правый): *a* – вестибулярная (губная) поверхность; *б* – язычная поверхность

**Малые коренные зубы (премоляры).** Малые коренные зубы или премоляры (*denies premoUxres*) располагаются по два с каждой стороны зубной дуги и обозначаются как первый и второй премоляры. Допустимы названия мезиальный и дистальный премоляры, исходя из их положения в зубной дуге. Последний стоит дальше от центра дуги.

**Общая характеристика.** У премоляров имеется в отличие от резцов и клыков относительно широкая окклюзионная поверхность округлой формы. На ней находятся два бугорка: щечный (*cuspis buccalis*) и язычный (нёбный) (*cuspis lingualis (palati-*

nis)), разделенные окклюзионной щелью (*fissura occlusalis*), которая может иметь также вид ялиси (*fossa occlusalis*). По краям поверхности бугорки соединяются краевыми гребешками.

Вестибулярная поверхность похожа на таковую у клыка, имеет ромбовидную или овальную форму и продольный валик. Язычная (нёбная) поверхность, как и вестибулярная, имеет ромбовидную или овальную форму, но гладкую. Корень, за исключением первого верхнего премоляра, одиночный с одним каналом.

#### **Отличия верхних и нижних премоляров:**

- в окклюзионной норме видно, что окклюзионные поверхности верхних зубов имеют овальную форму, а нижние – круглую.
- корни нижних, что вообще типично для нижних зубов, уплощены в мезиодистальном направлении, на них хорошо различимы мезиальная и дистальная борозды (последняя лучше).

#### **Особенности отдельных премоляров**

##### **У первого верхнего премоляра (рис. 26):**

- на окклюзионной поверхности щечный бугорок крупнее и выше язычного (нёбного);
- корень часто раздвоен или имеются два корня (щечный и небный), в которых проходят два канала.

**У второго верхнего премоляра (рис. 27)** в отличие от первого:

- щечный и язычный (нёбный) бугорок почти равны по высоте;
- корень чаще одиночный с одним каналом.

**У первого нижнего премоляра (рис. 28)** щечный бугорок намного больше язычного, вследствие чего зуб по внешнему виду напоминает клык, тогда как у второго нижнего (рис. 29) бугорки почти равны по высоте.

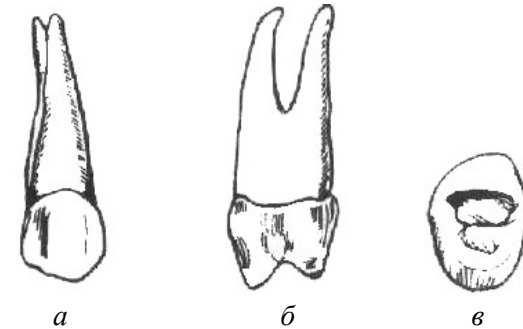


Рис. 26. Первый верхний премоляр (правый): *a* – вестибулярная поверхность (щечная); *б* – мезиальная поверхность; *в* – окклюзионная поверхность

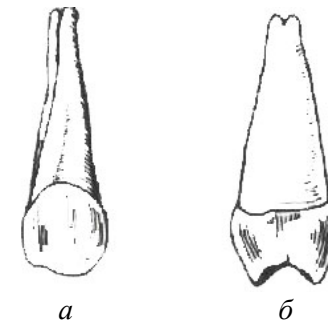


Рис. 27. Второй верхний премоляр (правый): *a* – мезиальная поверхность; *б* – вестибулярная (щечная) поверхность

**Большие коренные зубы (моляры) (*dentes molares*)** – самая многочисленная группа зубов. На каждой стороне зубной дуги имеются три моляра, которые обозначаются как первый (ближе к центру дуги), так второй и третий моляры. Допустимы названия *мезиальный, средний дистальный моляры*.

**Общая характеристика.** Мезиальные, средние дистальные моляры имеют наибольшую окклюзионную поверхность, на которой имеются 3-5 бугорков, разделенных окклюзионными щелями.

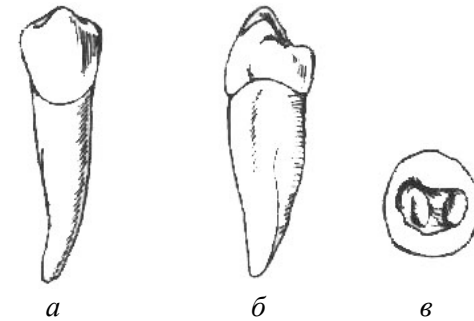


Рис. 28. Первый нижний премоляр (правый): *a* – вестибулярная поверхность (щечная); *б* – мезиальная поверхность; *в* – окклюзионная поверхность

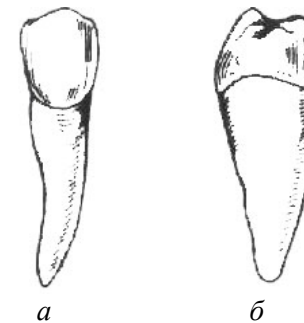


Рис. 29. Второй нижний премоляр (правый): *a* – вестибулярная поверхность; *б* – мезиальная поверхность

Вестибулярная и язычная (нёбная) поверхности имеют сложную четырехугольную (скорее в виде прямоугольника) форму, на которых имеются борозды, соответствующие разделениям бугорков.

У моляров 2-3 корня вследствие того, что на их большие окклюзионные поверхности действуют силы не только в продольном, но и в поперечном направлениях (перетирание пищи). В каждом корне 1-2 канала.

#### **Отличия верхних и нижних моляров:**

- в окклюзионной норме коронка верхних моляров имеет ромбовидную, иногда приближающуюся к треугольной, форму, а у нижних – прямоугольную;

- количество корней у верхних – 3, а у нижних – 2, хотя в последних имеется также 3 канала.

**Особенности отдельных моляров:**

- первый верхний моляр (рис. 30) – наибольший из верхних;

- имеет строго ромбовидную окклюзионную поверхность, на которой располагаются четыре бугорка:

- 1) *щечно-мезиальный (cuspis mesiabuccalis);*

- 2) *щечно-дистальный (cuspis distobuccalis);*

- 3) *язычно- (нёбно) мезиальный (cuspis mesioUngualis (palatalis);*

- 4) *язычно- (нёбно-) дистальный (cuspis distolingualis (palatalis).*

- мезиальные бугорки (щечный и язычный) больше дистальных, из которых, в свою очередь, язычно-дистальный – наименьший. Бугорки разделяются тремя окклюзионными щелями, которые графически образуют букву Н;

- на стыке мезиальной и язычной (нёбной) поверхностей определяется дополнительный аномальный бугорок (tuberculum apomale), который также называют бугорком Карабелли (см. раздел «Сравнительная анатомия зубов»);

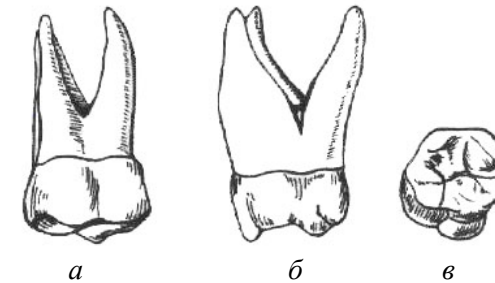


Рис. 30. Первый верхний моляр (правый): *а* – вестибулярная (щечная) поверхность; *б* – мезиальная поверхность; *в* – окклюзионная поверхность

- на вестибулярной (щечной), а также язычной (нёбной) поверхностях к шейке зуба идет продольная борозда, которая начинается от борозды окклюзионной поверхности, разделяющей бугорки;

- имеет три широко расставленных корня:
  - 1) *щечно-мезиальный (radix mesiobuccalis)*;
  - 2) *язычно-мезиальный (radix mesiolingualis)*;
  - 3) *добавочный (radix accessoria)* (направлен дистально).

Обозначения указанных корней даны в соответствии с последним изданием «Международной анатомической терминологии». Прежде они назывались как щечно-мезиальный, щечно-дистальный и язычный, что, на наш взгляд, больше отвечает их топографии.

**Второй верхний моляр** (рис. 31) имеет уменьшенные размеры дистальных бугорков, особенно язычно-дистального, который в трети случаев может редуцироваться, из-за чего форма окклюзионной поверхности из ромбовидной становится похожей на треугольную. Не имеет аномального бугорка. Корни имеют тенденцию к сближению.

**Третий верхний моляр** (рис. 32) – наименьший по размерам, весьма изменчив по форме. Имеет (чаще на окклюзионной поверхности) три бугорка с редукцией язычно-дистального (тогда она треугольная) или четыре (ромбовидная) сближившихся или сросшихся корня.

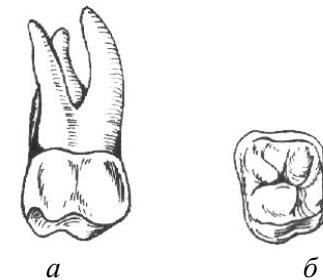


Рис. 31. Второй верхний моляр (правый): *а* – вестибулярная (щечная) поверхность; *б* – окклюзионная поверхность



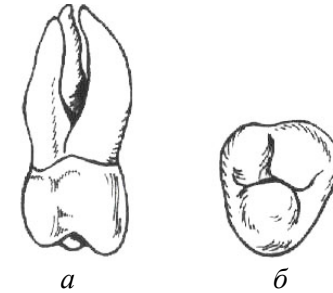


Рис. 32. Третий верхний моляр (правый): *a* – вестибулярная (щечная) поверхность; *б* – окклюзионная поверхность

**Первый нижний моляр** (рис. 33) – наибольший из нижних, имеет на окклюзионной поверхности прямоугольной формы пять бугорков:

- *щечно-мезиальный*;
- *щечно-дистальный*;
- *язычно-мезиальный*;
- *язычно-дистальный*;
- *дистальный (cuspis distalis)*.

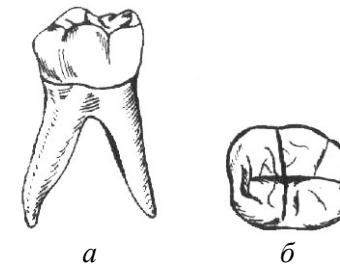


Рис 33. Первый нижний моляр (правый): *a* – вестибулярная (щечная) поверхность; *б* – окклюзионная поверхность

Бугорки разделяются окклюзионными щелями, которые в совокупности напоминают крест. На вестибулярной (щечной) поверхности соответственно бугоркам имеются две продольные борозды, на язычной – одна.

Моляр имеет два широко расставленных корня:

- *мезиальный (radix mesialis);*
- *дистальный (radix distalis).*

В мезиальном корне у нижних моляров проходят два канала, а в дистальном – один.

**Второй нижний моляр** (рис. 34). Окклюзионная поверхность почти квадратная и несет на себе четыре бугорка (в отличие от первого отсутствует дистальный). Корни несколько сближены.

**Третий нижний моляр** (рис. 35) – наименьший из нижних моляров, весьма изменчив по форме. Имеет на окклюзионной поверхности чаще четыре или пять бугорков, а также близко расположенные или слившиеся корни.

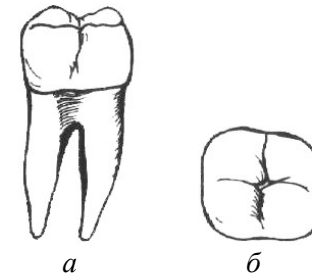


Рис. 34. Второй нижний моляр (правый): *a* – вестибулярная (щечная) поверхность; *б* – окклюзионная поверхность

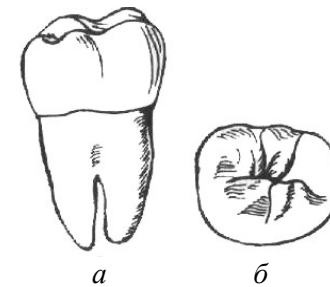


Рис. 35. Третий нижний моляр (правый): *a* – вестибулярная (щечная) поверхность; *б* – окклюзионная поверхность

**Основные закономерности изменения зубов от первого к третьему молярам:**

- уменьшение размеров;
- уменьшение количества бугорков (не всегда);
- сближение корней.

**Молочные зубы** (*dentes decidui*) функционируют до замены их постоянными зубами (*dentes permanentes*), т.е. до 12-13 лет. Их меньше, чем постоянных: отсутствуют премоляры и третьи моляры.

**Отличия по строению молочных зубов от постоянных:**

- имеют меньшие размеры;
- имеют голубоватый оттенок эмали;
- в шеечной трети коронки выражен горизонтальный валик эмали (пояс) (*cingulum*);
- иногда имеют большую вариабельность рельефа коронки;
- более короткие и широко расставленные корни (за ними находится зачаток постоянного зуба);
- большая полость зуба и менее толстые ее стенки.

Таблица 1

Сроки прорезывания молочных зубов, мес  
(пределы колебания времени прорезывания  $\pm 2$  месяца)

Зубы	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть
Медиальный резец	6	7,5
Латеральный резец	7	9
Клык	16	18
Первый моляр	12	14
Второй моляр	20	24

Таблица 2

Сроки прорезывания постоянных зубов, годы

Зубы	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть
Медиальный резец	6-8	7-8
Латеральный резец	7-8	8-9
Клык	9-10	11-12
Первый премоляр	9-12	10-11
Второй премоляр	11-12	10-12
Первый моляр	5-7	6-8
Второй моляр	11-13	12-13
Третий моляр	12-26	17-21

**Зубная система как целое.** Последовательно располагающиеся в челюстях коронки зубов образуют *зубные дуги* (верхнюю и нижнюю). Мезиальная и дистальная поверхности зубов (которые ранее назывались контактными) соприкасаются с данными поверхностями соседних зубов в контактных зонах. Благодаря наличию таких соотношений давление при жевании распределяется на другие зубы, уменьшая нагрузку на корни.

Верхняя дуга несколько шире нижней, вследствие чего окклюзионные поверхности верхних зубов находятся частично кнаружи от соответствующих нижних зубов. У детей, начиная с 3 - 4-летнего возраста, вследствие роста челюстей хорошо заметны диастемы (*diastemae*) – промежутки между зубами. Отсутствие диастем может свидетельствовать о нарушении формирования челюстей.

При смыкании челюстей верхний и нижний зубные ряды занимают по отношению друг к другу определенное положение, которое называется окклюзией. Соприкасающиеся при этом верхние и нижние зубы называются зубами-антагонистами. Как правило, зуб имеет по два антагониста – главный и добавочный. Исключение составляют медиальный нижний резец и третий верхний моляр, имеющие обычно по одному антагонисту.

### **Виды окклюзии**

**Центральная окклюзия** – наблюдается наиболее полный и физиологичный контакт зубов-антагонистов.

**Передняя окклюзия** – нижний зубной ряд выдвинут по отношению к верхнему вперед.

**Боковая окклюзия** – со смещением нижней челюсти влево или вправо.

Характер смыкания зубных рядов в центральной окклюзии называется прикусом.

Прикус хорошо определяется при рассмотрении передних зубов (резцы и клыки). Различают физиологический и патологический прикусы (рис. 36). При первом жевании речь и форма лица не изменены, при втором отмечаются те или иные нарушения.

### **Физиологические прикусы**

**Ортогнатия** – имеется небольшое перекрытие резцами верхней челюсти зубов нижней челюсти.

**Прогения** – характеризуется обратными соотношениями.

**Бипрогнатия** – прикус с небольшим наклоном вперед верхних и нижних зубов с перекрыванием при этом верхними нижних.

**Прямой прикус** – когда режущие края верхних и нижних резцов соприкасаются друг с другом.

### **Патологические прикусы**

Значительные степени бипрогнатии и прогении.

**Открытый прикус** – отсутствие контакта между верхними и нижними резцами (образуется щель).

**Закрытый прикус** – верхние резцы полностью перекрывают нижние.

**Перекрестный прикус** – ортогнатия для передних зубов, но нижние моляры располагаются несколько кнаружи от верхних.

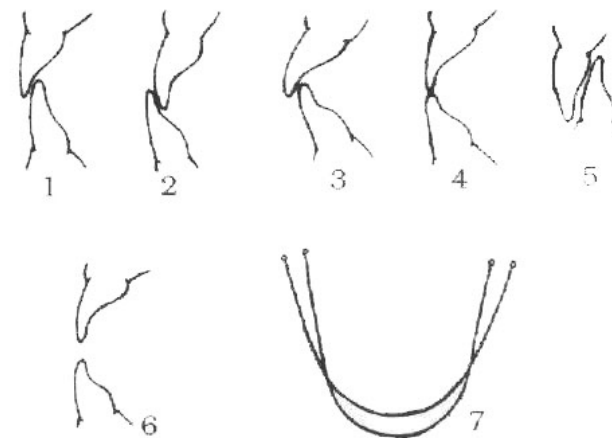


Рис. 36. Прикусы: 1 — ортогнатия; 2 — прогения; 3 — бипрогнатия; 4 — прямой прикус; 5 — закрытый прикус; 6 — открытый прикус; 7 — перекрестный прикус (обозначены зубные дуги)

**Обозначения зубов.** Обозначения зубов в зубной дуге производится в виде зубной формулы. Постоянные зубы записываются арабскими цифрами, а молочные — римскими. Для понимания формулы необходимо знать, что она основана на виде зубных дуг при открытом рте сидящего напротив врача пациента. В стоматологической практике в нашей стране наиболее часто применяется клиническая формула. Для всех постоянных зубов она выглядит следующим образом:

**Клиническая формула для всех постоянных зубов**

Верхняя челюсть																
Правая сторона																
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7	8
Левая сторона																
Нижняя челюсть																

Каждый зуб в формуле может обозначаться отдельно:  
 – Правый верхний медиальный резец.

- Левый верхний первый моляр.
- Правый нижний клык.
- Левый нижний второй моляр.

**Полная клиническая формула для молочных зубов**

Верхняя челюсть										
Правая сторона										
V	IV	III	II	I		I	II	III	IV	V
V	IV	III	II	I		I	II	III	IV	V
Левая сторона										
Нижняя челюсть										

- Левый верхний второй моляр.
- Правый нижний медиальный резец.

За рубежом в основном используется формула ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения), которая постепенно внедряется и у нас.

**Полная формула для постоянных зубов**

Верхняя челюсть																	
Правая сторона																	
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	
Левая сторона																	
Нижняя челюсть																	

**Полная формула для молочных зубов**

Верхняя челюсть										
Правая сторона										
55	54	53	52	51		61	62	63	64	65
85	84	83	82	81		71	72	73	74	75
Левая сторона										
Нижняя челюсть										

**Соотношение корней зубов с полостью носа, верхнечелюстной пазухой и каналом нижней челюсти.** Корни верхних зубов могут иногда подходить к полости носа и к верхнечелюстной пазухе, и отделяться от них тонкой прослойкой костной ткани и слизистой оболочкой. При этом возможен переход воспалительного процесса из пародонта в указанные полости. Такие соотношения имеют обычно зубы с наиболее длинными корнями в своей группе. Так, чаще других близко располагаться к нижнему носовому ходу могут верхние медиальные резцы и клыки, а к верхнечелюстной пазухе – вторые премоляры и первые моляры.

К каналу нижней челюсти, в котором проходят сосуды и нерв, вплотную подходят 2-й и 3-й нижние моляры, т.е. наиболее кзади расположенные зубы (рис. 37).

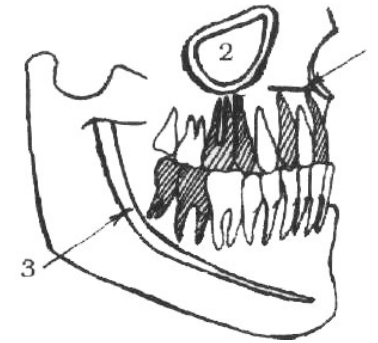


Рис. 37. Соотношение корней зубов с полостью носа, верхнечелюстной пазухой и каналом нижней челюсти: 1 – нижняя стенка полости носа; 2 – верхнечелюстная пазуха; 3 – канал нижней челюсти. Заштрихованы зубы, подходящие максимально близко к указанным образованиям (пояснения в тексте)

**Рентгеноанатомия зубов.** Твердые ткани зуба и костные структуры, окружающие корень, в сильной степени задерживают рентгеновское излучение. В результате на рентгенограмме (рис. 38) отчетливо видна коронка с полостью коронки, корни с каналами корня, компактное и губчатое вещество зубной альвеолы. Между компактным веществом стенки альвеолы и тканью корня определяется узкая полоса просветления – периодонтальная щель, соответствующая периодонту. Его детальные структуры, а также десна обычно не видны.



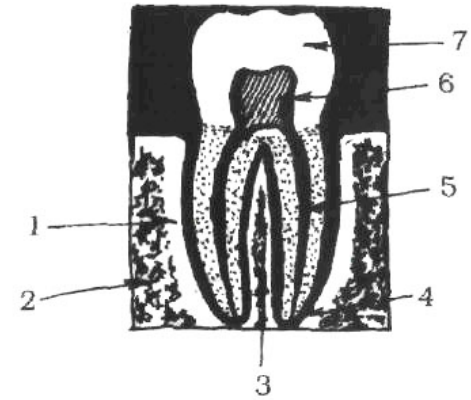


Рис. 38. Рентгенограмма зуба и пародонта (негатив): 1 — компактное вещество зубной альвеолы; 2 — губчатое вещество; 3 — межкорневая перегородка; 4 — периодонтальная щель; 5 — канал корня; 6 — полость коронки; 7 — твердые ткани коронки: дентин и эмаль. Последняя задерживает рентгеновское излучение в большей степени, что видно при сравнении тени коронки с корнем

### Сосуды и нервы зубов. Кровоснабжение зубов (рис. 39)

Осуществляется ветвями верхнечелюстной артерии, которая, в свою очередь, является одной из конечных ветвей наружной сонной артерии. От начальной части верхнечелюстной артерии к зубам нижней челюсти отходит нижняя альвеолярная артерия, которая, проходя в канале нижней челюсти, посылает к зубам зубные ветви, к пародонту — околозубные.

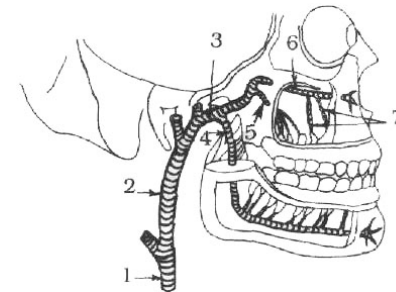


Рис. 39. Кровоснабжение зубов: 1 — общая сонная артерия; 2 — наружная сонная артерия; 3 — верхнечелюстная артерия; 4 — нижняя альвеолярная артерия; 5 — задняя верхняя альвеолярная артерия; 6 — подглазничная артерия; 7 — передние верхние альвеолярные артерии

Зубы верхней челюсти кровоснабжаются от конечной части верхнечелюстной артерии. От нее отходят:

- задняя верхняя альвеолярная артерия, которая, распадаясь на мелкие сосуды, проникает в альвеолярные отверстия на подвисочной поверхности верхней челюсти и подходит к зубам, отдавая зубные и околозубные ветви к молярам и пародонту;
- подглазничная артерия, проходящая в одноименном канале верхней челюсти. От нее ответвляются передние верхние альвеолярные артерии, от которых также отходят зубные и околозубные ветви к премолярам, клыкам, резцам и пародонту.

**Кровоотток от зубов** (рис. 40). Сначала кровь идет в передние и задние верхние альвеолярные вены, нижнюю альвеолярную вену. Из них кровь поступает в крыловидное сплетение, располагающееся за ветвью нижней челюсти в подвисочной ямке черепа. Оттуда кровь по верхнечелюстным венам идет в крупную занижнечелюстную вену, которая впадает во внутреннюю яремную вену.

**Отток лимфы** (рис. 41). Осуществляется по лимфатическим сосудам, которые на первом этапе, как и вены, сопровождают артерии. Затем лимфа поступает в регионарные лимфатические узлы. Для верхних зубов и пародонта такими узлами являются поднижнечелюстные узлы, располагающиеся под телом нижней челюсти в поднижнечелюстном треугольнике шеи.

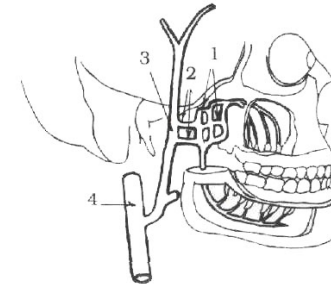


Рис. 40. Кровоотток от зубов: 1 — крыловидное сплетение; 2 — верхнечелюстные вены; 3 — занижнечелюстная вена; 4 — внутренняя яремная вена

От моляров и премоляров лимфа может попадать в поверхностные и глубокие околоушные узлы, прилежащие к одноименной слюнной железе, а также в заглоточные узлы, примыкающие к стенкам глотки. От нижних зубов и пародонта лимфа попадает в поднижнечелюстные узлы, а от клыков и резцов – в подподбородочные, находящиеся в маленьком подподбородочном треугольнике шеи. Из регионарных узлов лимфоотток ведется по сосудам в крупнейший шейный коллектор – многочисленные латеральные шейные узлы, идущие в виде цепочки по ходу внутренней яремной вены.

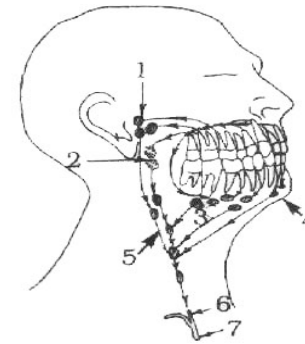


Рис. 41. Лимфоотток от зубов: 1 – околоушные узлы; 2 – заглоточные узлы; 3 – поднижнечелюстные узлы; 4 – подподбородочные узлы; 5 – латеральные шейные узлы; 6 – правый яремный ствол; 7 – правый лимфатический проток. Стрелками обозначена направленность и последовательность тока лимфы

Далее лимфа поступает в крупный сосуд – яремный ствол, впадающий в конечный отдел лимфатического русла – грудной проток (слева) или правый лимфатический проток (справа), открывающиеся в венозное русло.

**Иннервация зубов** (рис. 42). Осуществляется ветвями тройничного нерва (V пара черепных нервов). К этим ветвям, содержащим чувствительные волокна, присоединяются автономные (симпатические) волокна из автономных узлов головы, связанных с тройничным нервом. Последние регулируют трофику тканей зуба и пародонта, а также просвет сосудов.

**Верхние зубы.** Иннервируются второй ветвью тройничного нерва – верхнечелюстным нервом. От него отходит подглазничный нерв, проходящий большую часть пути в одноименном канале верхней челюсти.

От последнего ответвляются последовательно:

- задние верхние альвеолярные ветви, идущие вместе с одноименными сосудами к молярам;
- средняя верхняя альвеолярная ветвь к премолярам;
- передние верхние альвеолярные ветви – по ходу одноименных сосудов к клыкам и резцам.

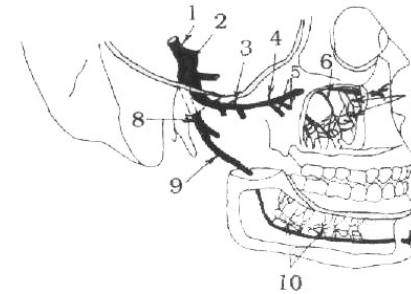


Рис. 42. Иннервация зубов: 1 – тройничный нерв; 2 – тройничный узел; 3 – верхнечелюстной нерв; 4 – подглазничный нерв; 5 – задние верхние альвеолярные ветви; 6 – средняя верхняя альвеолярная ветвь; 7 – передние верхние альвеолярные ветви; 8 – нижнечелюстной нерв; 9 – нижний альвеолярный нерв; 10 – нижнее зубное сплетение

**Нижние зубы.** Иннервируются третьей ветвью тройничного нерва – нижнечелюстным нервом, от которого к ним отходит нижний альвеолярный нерв, следующий вместе с одноименными сосудами в канале нижней челюсти. Указанные выше нервы, подходя к зубам, формируют верхнее и нижнее зубные сплетения, от которых отходят зубные и десневые ветви, соответственно к зубам и пародонту.

#### 2.4. Возрастные изменения зубной системы человека

**Возрастные изменения микроструктуры зуба и окружающих тканей.** С годами происходит постепенное стирание эмали (уменьшение ее толщины). В эмали образуются также микро-

трещины, снижающие ее барьерные свойства. Так как эмаль в норме является проницаемой для ионов и молекулярных соединений, в ней могут откладываться вещества, меняющие ее белоснежный цвет на желтый, который усиливается скапливающейся пелликулой. Дентин в течение всей жизни продолжает медленно вырабатываться дентинообластами, поэтому полость зуба постепенно уменьшается. Данный дентин, произведенный в зрелом возрасте, не является столь упорядоченным по структуре и таким прочным, как первоначальный, и его обозначают как вторичный. В пульпе зуба после 40 лет за счет утолщения стенки сосудов уменьшается их просвет. Неблагоприятно на клетки пульпы (вплоть до их гибели) действуют происшедшие в течение жизни препарирования твердых тканей зуба боррами.

С возрастом наблюдается утолщение цемента, причем этот процесс происходит как при усилении нагрузки на зубы, так и у зубов, лишенных антагонистов. В периодонте при повышении нагрузки на зуб (например, при наложении мостовидных протезов) пучки утолщаются, а у зубов, лишенных антагонистов и поэтому не функционирующих, наоборот, истончаются.

Формирование, прорезывание и замена молочных зубов на постоянные также являются критериями возраста. Зубы – производные слизистой оболочки ротовой полости зародыша. Развитие зубов – сложный и длительный процесс, начинающийся на ранних стадиях эмбриогенеза и продолжающийся до 18-20 лет постнатальной жизни. Третьи моляры (зубы «мудрости»), как известно, могут прорезываться в 23-25 и даже в 40 лет (рис. 43).

В развитии молочных зубов выделяют три основных периода:

- 1) закладка и образование зубных зачатков (6-8 неделя внутриутробной жизни);

- 2) период дифференцировки зубных зачатков (до конца 4-го месяца внутриутробной жизни);

- 3) гистогенез зубных тканей, в течение которого возникают дентин, эмаль и пульпа коронок молочных зубов.

Гистогенез завершается в постэмбриональном периоде развитием корней молочных зубов, что не всегда совпадает с моментом их прорезывания (Артишевский, Большакова и др., 1996) (табл. 3).

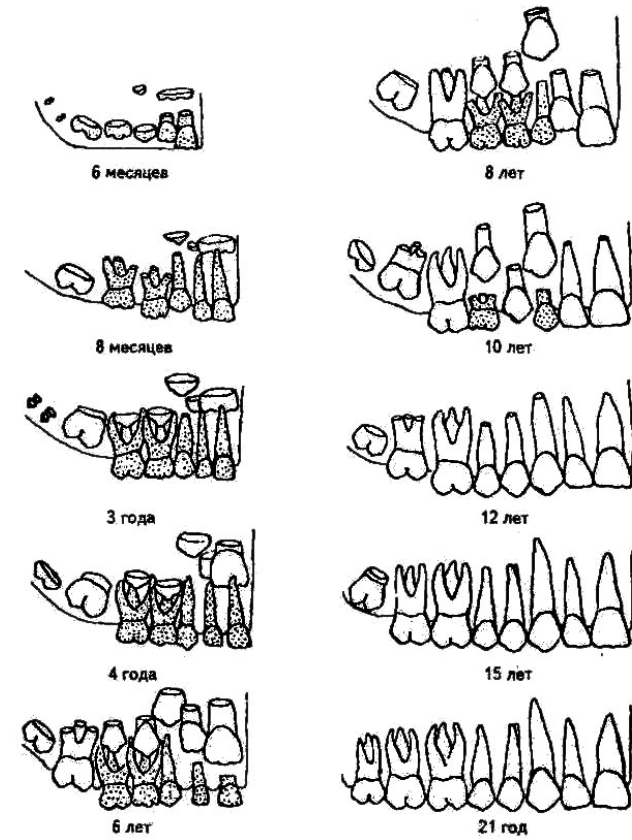


Рис. 43. Последовательность прорезывания и замены зубов

При осмотре детского черепа для установления возраста обращают внимание на зубной ряд. До 2 лет прорезываются не все зубы, нижняя часть слухового прохода еще не закрыта костной тканью, открыт большой родничок, боковые части затылочной кости не сращены с телом и чешуей, часто наблюдается метопический шов (по средней линии чешуи лобной кости). К 2,5 годам прорезываются все 20 молочных зубов.

Таблица 3

Сроки прорезывания молочных и постоянных зубов

Зубы	Возраст	
	прорезывание зубов	образование корней
<i>Молочные</i>		
Медиальные резцы	6-8 мес.	1,5-2 года
Латеральные резцы	8-12 мес.	1,5-2 года
Первые моляры	12-16	2,5-3 года
Клыки	16-20	2-2,5 года
Вторые моляры	20-30	3 года
<i>Постоянные</i>		
Медиальные резцы	7-8 лет	9-10 лет
Латеральные резцы	8-12 лет	10-11 лет
Первые премоляры	9-11 лет	12-15 лет
Вторые премоляры	11-13 лет	12-15 лет
Клыки	12-14 лет	12-14 лет
Первые моляры	6-7 лет	9-10 лет
Вторые моляры	12-13 лет	14-16 лет
Третьи моляры	17-20 лет	18-25 лет

С 3 до 6 лет в нижней части наружного слухового прохода хрящ замещается костной пластинкой, срастаются все сегменты затылочной кости. В 6-7 лет в зубном ряду может присутствовать первый постоянный коренной зуб, но часто еще не достигает поверхности прикуса, т. е. не включен в окклюзионный ряд.

В возрасте от 7 до 14 лет прорезываются от 4 до 24 постоянных зубов, боковые части затылочной кости полностью сращены с телом. Срок прорезывания третьего коренного моляра совпадает с закрытием клиновидно-затылочного шва на основании черепа, т. е. в 17-20 лет. Во взрослом состоянии степень стертости зубов оценивают по семибалльной шкале для каждого зуба в отдельности (табл. 4).

Таблица 4

0	Стирания нет
1	Стерта эмаль
2	Стерты бугорки (у резцов и клыков стерты режущие края)
3	Затронут дентин
4	Затронут нервный канал
5	Стирание достигло полного сечения коронки
6	Коронка полностью стерта

Затем по таблице, разработанной М.М. Герасимовым, определяется возраст черепа. Результаты фиксируются в краниологическом бланке (табл. 5).

Таблица 5  
Степень изношенности зубов верхней челюсти  
(по М.М. Герасимову, 1955)

Возраст, лет	Резцы	Клыки	Предкоренные	Первые коренные	Вторые коренные
10-13	0	0	0	0	0
13-14	0-1	0	0	0	0
14-16	1	0	1	0	0
16-18	1-2	1	1	1	0
18-20	2-3	2	2	2	1
20-25	2-3	2	2	2	2
25-30	3	2	2-3	2-3	2
30-35	3	2-3	2-3	3	2-3
35-40	3	3	3	3-4	3
45-50	3-4	3-4	3-4	4	3-4
50-60	4-5	4	4	5	4-5
60-70	5-6	5	5-6	5-6	6

Но не всегда значительная стертость некоторых или всех зубов свидетельствует о пожилом возрасте индивидуума. Она зависит от характера питания (твердая, грубая пища), отсутствия зуба, когда усиливается нагрузка на зубы-антагонисты.



Выпадение зубов сопровождается атрофией соответствующего участка десны – альвеолярного отростка челюсти, а их полное выпадение приводит к истончению краев челюсти и изменению угла наклона ветви нижней челюсти, при котором он становится более тупым, подбородок сильнее выдает вперед. Эти изменения характерны для старческого возраста.

В качестве источника дополнительных сведений о возрасте можно использовать характер структуры кости черепа. После пятидесяти лет изменяются физические и биохимические свойства костей: они становятся легкими, пористыми, хрупкими, ломкими и тонкими, поскольку разрежаются компактные пластинки и губчатое вещество кости. Отмеченные процессы ведут к уменьшению веса черепа.

### **2.5. Связь морфологической формы моляров с кариесом и первичная его профилактика**

В связи с широким распространением кариеса появляются работы о влиянии эволюционных процессов в зубочелюстной системе человека на повышение предрасположенности зубов к кариесу. Установлено, что кариесу чаще подвержены лица с крупными зубами (Hunter, 1967; Anderson, Popovich, 1977), более дифференцированной их структурой (Van Reenen, 1966), а также при большей степени выраженности редуцированных изменений лицевого скелета и челюстей (Левченко, 1978). Однако С. Чепулис (1973) считает, что говорить о редукции и атрофии жевательного органа как о факторах, предрасполагающих к кариесу, было бы неправильно, так как показатель времени неадекватен этим двум совершенно разным биологическим процессам.

Результаты одонтометрии населения Литвы II-XII и XIV-XVII вв. показали, что редуцированные изменения касаются в основном вестибулолингвальных диаметров коронок 14, 15, 17 и 47 зубов (см. рис. 44). Самый высокий уровень редукции установлен на  $M^2$ . Частота 3-бугорковой формы (тип 3)  $M^2$  изменилась с  $3,6 \pm 1,3$  % в XIV – XVII вв. до  $30,5 \pm 0,8$  % у современных жителей. Редукция коснулась вестибулолингвальных, медиодистальных диаметров и общей массы коронки  $M^2$  при высоком

уровне достоверности ( $t > 0,95$ ). Однако при обследовании населения Литвы какой-либо закономерности между редукцией зубов и кариесом установить не удалось. При исследовании  $M^1$  42,6±2,4 % кариесных зубов установлен среди редуцированных форм  $M^1$ , т.е. 4+ и 3-; разница статистически достоверна ( $P < 0,05$ ). В  $M^2$  наиболее подвержены кариесу нередуцированные, архаичные 4-бугорковые зубы (21,6±3,2 %), в меньшей степени – редуцированные формы 4- и 3+ (19,0±0,8 %) и еще меньше (16,6±1,1 %) – зубы с выраженной степенью редукции – 3-бугорковые. Однако в данном случае можно говорить только о тенденции к тому, что исходная форма – 4-бугорковый  $M^2$  – больше подвержена кариесу, так как разница статистически недостоверна ( $P > 0,05$ ).

Несколько иная связь кариеса со степенью редукции у моляров нижней челюсти. Наиболее редуцированные  $M_1$  в наибольшей степени подвержены кариесу (66,2±2,8 %). Высокий уровень достоверности ( $t = 3,92$ ;  $P < 0,01$ ) разницы между частотой кариеса среди 4- и 6-бугорковых  $M_1$ , а также 4- и 5-бугорковых ( $t = 8,80$ ;  $P < 0,01$ ) является доказательством такой зависимости. Однако 5-бугорковые  $M_1$  хотя и чаще поражены кариесом (40,3±0,9 %), чем 6-бугорковые (33,3±8,2 %), а 4-бугорковые  $M_2$  чаще поражены кариесом (9,5±0,5 %), чем 5-бугорковые (8,8±1,6 %), разница недостоверна ( $P > 0,05$ ).

Сила влияния редукции зубов на кариес среди  $M^1$  и  $M^2$  оказалась не только очень малой ( $\eta^2 x$  равен 0,1 и 0,12 % соответственно), но и недостоверной ( $P > 0,05$ ). Влияние редукции на кариозность  $M^1$  оказалась сильнее ( $\eta^2 x = 2,1$  %). Это влияние следует считать реальным, так как оно высокодостоверно (значение критерия достоверности влияния  $F$  намного превышает его стандартное значение при  $P < 0,001$ ).

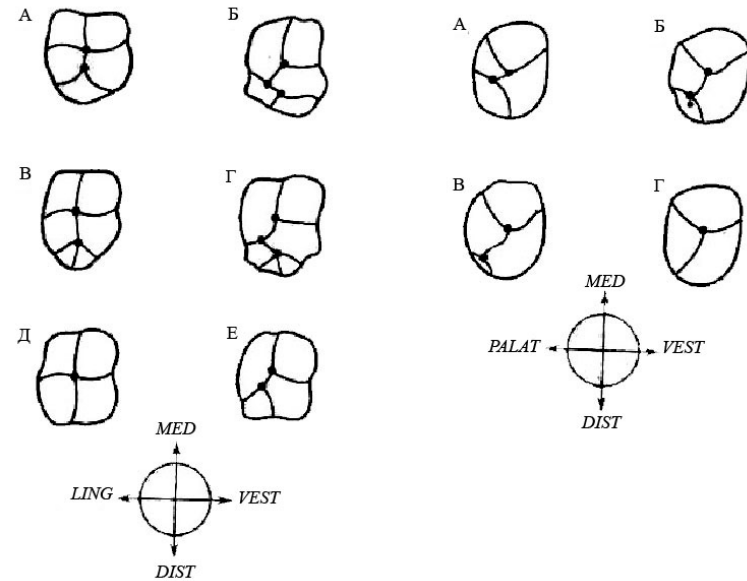


Рис. 44. Схема расположения межбугорковых фиссур на жевательной поверхности моляров: I —  $M_1$  и  $M_2$ ; II —  $M^1$  и  $M^2$ .

I. A — 5-бугорковый тип (+) формы, имеющий две точки слияния межбугорковых фиссур; B — 5-бугорковый тип У-формы, имеющий 3 точки слияния межбугорковых фиссур; B — 6-бугорковый тип (+) формы, имеющий две точки слияния межбугорковых фиссур (встречается очень редко); Г — 6-бугорковый тип У-формы, имеющий 3 точки слияния межбугорковых фиссур (встречается очень редко); Д — 4-бугорковый тип (+) формы, имеющий одну точку слияния межбугорковых фиссур; E — 4-бугорковый тип У-формы, имеющий 2 точки слияния межбугорковых фиссур

II. A — 4-бугорковый тип, имеющий 2 близкие точки слияния межбугорковых фиссур (на первом верхнем моляре встречается очень часто); B — 4-бугорковый тип формы 4-, имеющий 2 отдаленные точки слияния межбугорковых фиссур (чаще встречается на 2 моляре); B — трехбугорковый тип формы 3+, имеющий 2 отдаленные точки слияния межбугорковых фиссур (чаще встречается на 2 моляре); Г — 3-бугорковый тип, имеющий одну точку слияния межбугорковых фиссур (чаще встречается на 2 моляре)

Таким образом, в эпохально стабильном, не поддающемся редуцирующим преобразованиям,  $M_1$  частота кариеса находится в определенной степени в обратной пропорциональной зависимости от числа бугров. На нестабильном, скачкообразно редуцирующемся  $M^2$  никакой зависимости кариеса от степени реду-

ции выявить не удалось. Редуцированные формы  $M^1$  больше подвержены кариесу, а в  $M_2$  можно уловить лишь такую тенденцию.

Для детей Литвы, как и вообще для европеоидов, типичны 5-бугорковые  $M_1$  и 4-бугорковые  $M_2$ . Бугры могут располагаться близко один от другого и образовывать узор (+)-формы межбугорковых фиссур; в том случае, когда нет контакта между протоконидом и энтоконидом, образуется Y-узор. Таким образом, от типа зуба зависит число межбугорковых фиссур, а от его узора – число точек слияния фиссур. Это важно для клинической стоматологии, так как, не зная узора жевательной поверхности, невозможно методически правильно изолировать все точки слияния межбугорковых фиссур. Оставшаяся «незапечатанная» точка может послужить очагом для возникновения кариеса.

При профилактике кариеса изоляцией фиссур нужно обращать внимание на редуцированные формы моляров верхней челюсти  $M1$  и  $M2$ , особенно последнего. Степень редукции характеризует выраженность дистопалатинального бугра – еоконуса. При этих доминирующих формах  $M_2$  имеется слабо выраженный еоконус. Кроме того, такие редуцированные бугры не только отличаются своими фиссурами, но и всегда имеют дистальные ямки слияния фиссур, которые требуют тщательной герметизации.

Не зная редукционных изменений зубов верхней челюсти, особенно  $M_2$ , врач обычно не «запечатывает» дистальную ямку слияния борозд. Кариозное поражение тогда обычно локализуется в дистальной точке слияния фиссур и быстро разрушает дистопалатинальный бугор. На жевательных поверхностях зубов, на которых мы провели герметизацию фиссур (492 зуба), через 2 года кариозных поражений не выявлено.

## Заключение

В процессе эволюции в висцеральном отделе черепа произошли значительные преобразования. У зародышей всех позвоночных, а у низших в течение всей жизни висцеральный скелет состоит из дуг, охватывающих переднюю часть пищеварительной трубки. У рыб они дифференцируются на челюстную дугу, которая предназначена для захвата пищи; подъязычную – для прикрепления к черепной коробке и жаберную дугу – для прикрепления жаберных лепестков. У наземных позвоночных висцеральный скелет сильно редуцируется: верхняя часть челюстной дуги срастается с дном черепной коробки, из подъязычной дуги образуются небольшие косточки, входящие в состав среднего уха. Вторая и третья жаберные дуги у млекопитающих образуют щитовидный хрящ, а из четвертой и пятой дуг формируются остальные хрящи гортани.

Эволюция зубной системы шла в направлении прогрессивного развития отдельных зубов дифференцировки, уменьшении их общего числа и развития не более двух поколений. Увеличиваются продолжительность функционирования зубов, что в свою очередь приводит к увеличению продолжительности их роста.

Подобная эволюция зубной системы объясняется необходимостью более тщательного измельчения пищи в связи с чем повышается усвояемость и энергетическая ценность пищи, а значит интенсивность обменных процессов в организме.

## Список рекомендуемой литературы

1. *Антропология – медицине* / под ред. Т.И. Алексеевой. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 246 с.
2. *Афанасьев Ю.И.* Гистология / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.В. Алегин и др. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина, 1989. – 672 с.: ил.
3. *Боровский Е.В.* Терапевтическая стоматология: учебник для студентов мед. вузов / Е.В. Боровский, В.С. Иванов, Г.В. Банченко и др. – М.: Мед. информационное агентство, 2003. – 840 с.: ил.
4. *Колесников Л.Л.* Анатомия и биомеханика зубочелюстной системы / Л.Л. Колесников, С.Д. Арутюнов, И.Ю. Лебедевичко. – М.: Практик. медицина, 2007. – 224 с.
5. *Колесников Л.Л., Чукбар А.В.* Анатомия зубов / Л.Л. Колесников, А.В. Чукбар. – М.: Медицина XXI; Практик. медицина, 2007. – 48 с.
6. *Максимовский Ю.М.* Фантальный курс терапевтической стоматологии: учеб. пособие. – М.: Медицина, 2005. – 328 с.: ил.
7. *Наумов Н.П., Карташев Н.Н.* Зоология позвоночных / Н.П. Наумов, Н.Н. Карташев. – Ч.2. М.: Высш.шк., 1979. – 272 с.
8. *Наумов С.П.* Зоология позвоночных / С.П. Наумов. – М.: Просвещение, 1982. – 464 с.
9. *Тевако Л.И., Марфина О.В.* Практическая антропология: учеб. пособие / Л.И. Тевако, О.В. Марфина. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 320 с.
10. *Трезубов В.Н., Щербаков А.С., Мишнев Л.М.* Оперативная стоматология (факультативный курс): учебник для мед. вузов / В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишнев. – 7-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Фолиант, 2006. – 592 с.

## Приложение

### Приложение 1 Материалы к практическим занятиям

#### **Занятие 1**

**Тема:** Эволюция челюстной системы хордовых.

#### **Вопросы к занятию**

1. Особенности строения челюстной системы хрящевых и костных рыб.
2. Строение челюстной системы амфибий.
3. Строение челюстного аппарата рептилий.
4. Особенности строения челюстей птиц.
5. Строение челюстной системы разных отрядов млекопитающих.
6. Особенности строения и функционирования челюстного аппарата человека.

#### **Препараты для зарисовок**

Зарисовать черепа рыбы, лягушки, ящерицы, птицы и млекопитающего.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Челюстная дуга современных акул является висцеральной дугой по счету:
  - a) первой;
  - b) второй;
  - c) третьей;
  - d) четвертой.
2. У костных рыб происхождение крыловидных костей:
  - a) только кожное;
  - b) только хондральное;
  - c) кожное и хондральное.
3. У амфибий жаберная крышка:
  - a) развита лучше;
  - b) развита слабо;
  - c) редуцирована.
4. У рептилий крыша черепа образована:
  - a) тремя парными и тремя непарными костями;
  - b) тремя парными и двумя непарными;

- c) одной парной и тремя непарными;
  - d) тремя парными и одной непарной.
5. Челюсти у птиц:
- a) сильно вытянуты и их кости срастаются между собой;
  - b) сильно вытянуты и кости частично срастаются между собой;
  - c) слегка вытянуты и кости их не срастаются между собой;
  - d) слегка вытянуты, и кости их частично срастаются между собой.

### ***Занятие 2***

**Тема:** Эволюция зубной системы хордовых.

#### **Вопросы к занятию**

1. Особенности строения и функции зубной системы низших хордовых.
2. Особенности строения и функции зубной системы рыб.
3. Особенности строения и функции зубной системы амфибий.
4. Особенности строения и функции зубной системы рептилий.
5. Особенности строения и функции зубной системы птиц.
6. Особенности строения и функции зубной системы млекопитающих.
7. Сроки закладки и формирования молочных зубов.
8. Особенности строения и функционирования молочных зубов.
9. Сроки формирования и функционирования постоянных зубов.
10. Сравнительная характеристика зубной системы ребенка и взрослого человека.
11. Особенности строения резцов, клыков, премоляров и моляров.

#### **Препараты для зарисовок**

1. Зарисовать формулу зубной системы ребенка.
2. Зарисовать формулу зубной системы взрослого человека.
3. Изучить и зарисовать строение молочных зубов.
4. Изучить и зарисовать строение постоянных зубов.



**Вопросы для самоконтроля к разделу  
«Эволюция зубной системы»**

Вариант 1

1. Настоящие зубы впервые появляются у:
  - a) рыб;
  - b) рептилий;
  - c) круглоротых;
  - d) амфибий.
2. Дифиодентизм характерен для:
  - a) рыб;
  - b) амфибий;
  - c) рептилий;
  - d) млекопитающих.
3. Среди млекопитающих простые конические зубы имеют:
  - a) насекомоядные;
  - b) рукокрылые;
  - c) китообразные;
  - d) ластоногие.
4. У бесхвостых амфибий зубы сохраняются только на:
  - a) верхней челюсти и
  - b) верхней челюсти и пластинчатых костях;
  - c) предчелюстных и челюстных костях;
  - d) небных и крановидных костях.
5. Березчатые и трубчатые зубы имеются:
  - a) у всех рептилий;
  - b) только у черепах;
  - c) только у ящериц;
  - d) только у ядовитых змей.
6. У млекопитающих зубная система:
  - a) гомодонтная;
  - b) гетеродонтная;
  - c) гомодонтная и гетеродонтная.

Вариант 2

1. У костных рыб зубы не могут располагаться:
  - a) в альвеолах челюстей;
  - b) на слизистой оболочке;
  - c) на челюстях;
  - d) на языке.
2. Монофиодентизм характерен для:
  - a) некоторых птиц;
  - b) круглоротых;
  - c) амфибий;
  - d) некоторых млекопитающих.
3. Зубы у рептилий:
  - a) мелкие конические;
  - b) простые конические;
  - c) ланцетовидные;
  - d) зазубренные.
4. Среди рептилий зубы отсутствуют у:
  - a) гаттерий;
  - b) змей;
  - c) черепах;
  - d) ящериц.
5. Зубная формула  $\frac{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}{3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3}$  характерна для:
  - a) человека;
  - b) большинства обезьян;
  - c) примитивных млекопитающих;
  - d) всех млекопитающих.
6. Лунчатые зубы характерны для:
  - a) зайцеобразных;
  - b) жвачных;
  - c) грызунов;
  - d) ластоногих.

Вариант 3

1. Высоко дифференцированные глоточные зубы характерны для:
  - a) скатов;
  - b) акул;
  - c) карповых;
  - d) осетровых.
2. У рыб зубы по форме не бывают:
  - a) конические;
  - b) ланцетовидные;
  - c) зазубренные;
  - d) в виде плоских пластинок.
3. У рептилий зубы не могут располагаться на:
  - a) челюстях;
  - b) небах;
  - c) крыловидных костях;
  - d) клиновидных костях.
4. У современных птиц зубы:
  - a) конические;
  - b) зазубренные;
  - c) плакоидные;
  - d) редуцированные.
5. Зубная формула  $\frac{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}{2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3}$  характерна:
  - a) для человека и большинства обезьян;
  - b) только для человека;
  - c) только для примитивных млекопитающих;
  - d) только для обезьян.
6. Исчезновение диастем на челюстях и появление зубной дуги параболической формы характерно:
  - a) для всех приматов;
  - b) только для человека;
  - c) для всех млекопитающих;
  - d) только для высших млекопитающих.

Вариант 4

1. Посториодентизм не характерен для:
  - a) млекопитающих;
  - b) рыб;
  - c) амфибий;
  - d) рептилий.
2. У амфибий зубы не могут располагаться на костях:
  - a) челюстных;
  - b) предчелюстных;
  - c) зубных;
  - d) пластинчатых;
  - e) небных;
  - f) клиновидной;
  - g) крыловидных.
3. У рептилий зубы не бывают:
  - a) плевродонтными;
  - b) протодонтными;
  - c) акродонтными;
  - d) телодонтными.
4. У ископаемых форм птиц имелись зубы:
  - a) теходонтные;
  - b) плевродонтные;
  - c) акродонтные;
  - d) гаплодонтные.
5. Трехбугорчатые зубы не характерны для:
  - a) сумчатых;
  - b) насекомоядных;
  - c) полуобезьян;
  - d) яйцекладущих.
6. Наибольшую продолжительность функционирования имеют зубы у:
  - a) человека;
  - b) обезьян;
  - c) хищников;
  - d) жвачных.

**Вопросы для самоконтроля к разделу  
«Эволюция челюстной системы»**

Вариант 1

1. Челюстная дуга современных акул является висцеральной дугой по счету:
  - a) первой;
  - b) второй;
  - c) третьей;
  - d) четвертой.
2. Крыловидных костей у костных рыб:
  - a) 2;
  - b) 4;
  - c) 3;
  - d) 5.
3. У амфибий верхние челюсти представлены костями:
  - a) межчелюстными (предчелюстными) и верхнечелюстными;
  - b) межчелюстными и крыловидными;
  - c) крыловидными и верхнечелюстными;
  - d) квадратными и верхнечелюстными.
4. Нижняя челюсть у рептилий образована:
  - a) тремя непарными костями;
  - b) тремя парными костями;
  - c) двумя парными и одной непарной костью;
  - d) одной парной и двумя непарными костями.
5. У птиц верхняя челюсть представлена костями:
  - a) тремя парными;
  - b) тремя непарными;
  - c) двумя парными;
  - d) двумя непарными.
6. У млекопитающих верхняя челюсть состоит из костей:
  - a) двух парных;
  - b) двух непарных;
  - c) двух парных и двух непарных;
  - d) двух парных и трех непарных.
7. Из чего состоит верхняя челюсть человека?

8. Где располагается подбородочный выступ у человека?

Вариант 2

1. Подъязычная или гиоидная дуга хрящевых рыб состоит из:
  - a) парного гиомандибулярного хряща;
  - b) небноквадратного хряща;
  - c) парного гиоидного хряща;
  - d) копулы.
2. У костных рыб происхождение крыловидных костей:
  - a) только кожное;
  - b) только хондральное;
  - c) кожное и хондральное.
3. У амфибий гиомандибуляре превращен в:
  - a) молоточек;
  - b) наковальню;
  - c) стремя;
  - d) молоточек и наковальню.
4. У рептилий к костям нижней челюсти не относятся:
  - a) носовые;
  - b) зубные;
  - c) угловые;
  - d) сочленовные.
5. К костям верхней челюсти птиц относятся:
  - a) межчелюстные;
  - b) квадратные;
  - c) верхнечелюстные;
  - d) квадратноскуловые.
6. К костям верхних челюстей млекопитающих относятся:
  - a) межчелюстные и небные;
  - b) межчелюстные и верхнечелюстные;
  - c) квадратная и верхнечелюстные;
  - d) небные и верхнечелюстные.
7. Сколько поверхностей имеет тело верхней челюсти человека и как они называются?
8. Сколько зубных альвеол содержит с каждой стороны альвеолярная часть тела нижней челюсти человека?

### Вариант 3

1. Гиомондибулярный хрящ у хрящевых рыб несочленяется с:
  - a) черепом;
  - b) губными хрящами;
  - c) гиоидом;
  - d) челюстной дугой.
2. У костных рыб к костям верхних челюстей относятся:
  - a) верхнечелюстные и переднечелюстные (межчелюстные);
  - b) верхнечелюстные и крыловидные;
  - c) квадратные и предчелюстные;
  - d) квадратные и крыловидные.
3. У амфибий жаберная крышка:
  - a) развито лучше;
  - b) развито слабо;
  - c) редуцирована.
4. У рептилий дно черепа формируют следующие парные кости:
  - a) небные;
  - b) носовые;
  - c) крыловидные;
  - d) квадратные.
5. Нижняя челюсть у птиц образована костями:
  - a) тремя непарными;
  - b) пятью непарными;
  - c) тремя парными;
  - d) четырьмя непарными.
6. Нижняя челюсть млекопитающих включает:
  - a) только одну парную кость;
  - b) две парные кости;
  - c) три парные кости;
  - d) две парные кости и две непарные кости.
7. Охарактеризуйте верхнечелюстную пазуху человека.
8. Где располагается канал нижней челюсти человека?

Вариант 4

1. У хрящевых рыб жаберных дуг обычно бывает:
  - a) шесть;
  - b) пять;
  - c) четыре;
  - d) четыре или шесть.
2. У костных рыб нижняя челюсть представлена:
  - a) тремя непарными костями;
  - b) тремя парными костями;
  - c) тремя непарными и одной парной костью;
  - d) тремя непарными и тремя парными костями.
3. Череп у амфибий:
  - a) аутостилический;
  - b) гиастилический;
  - c) амфистилический.
4. У рептилий крыша черепа образована:
  - a) тремя парными и тремя непарными костями;
  - b) тремя парными и двумя непарными;
  - c) одной парной и тремя непарными;
  - d) тремя парными и одной непарной.
5. К костям нижней челюсти у птиц не относятся:
  - a) чешуйчатые;
  - b) зубная;
  - c) пластинчатая;
  - d) угловая;
  - e) венечная;
  - f) сочленовная.
6. У млекопитающих к костям нижней челюсти относятся:
  - a) сочленовная и квадратная;
  - b) сочленовная и чешуйчатая;
  - c) квадратная и зубные;
  - d) только зубные.
7. Из чего состоит нижняя челюсть человека?
8. Где располагается жевательная бугристая поверхность человека?



Вариант 5

1. Жаберные дуги у хрящевых рыб состоят из:
  - a) четырех парных хрящей и одного непарного;
  - b) четырех парных хрящей и двух непарных;
  - c) двух парных хрящей и двух непарных;
  - d) трех парных хрящей и двух непарных.
2. К костям нижней челюсти костных рыб не относятся:
  - a) зубная;
  - b) угловая;
  - c) квадратная;
  - d) сочленовная.
3. Для амфибий характерно:
  - a) слабое развитие хондральных и кожных окостенений;
  - b) слабое развитие только хондральных окостенений;
  - c) слабое развитие только костных окостенений;
  - d) сильное развитие хондральных и кожных окостенений.
4. К костям крышки черепа рептилий не относятся:
  - a) парные носовые;
  - b) непарная межтеменная;
  - c) парные предлобные;
  - d) парные теменные;
  - e) парные сочленовные.
5. Челюсти у птиц:
  - a) сильно вытянуты и их кости срастаются между собой;
  - b) сильно вытянуты и кости частично срастаются между собой;
  - c) слегка вытянуты и кости их не срастаются между собой;
  - d) слегка вытянуты и кости их частично срастаются между собой.
6. Сочленовная кость млекопитающих превращается в:
  - a) молоточек;
  - b) наковальню;

- c) стремечко;
  - d) молоточек и наковальню.
7. Чем определяется форма нижней челюсти человека?
  8. Из чего состоит ветвь нижней челюсти человека?

## Оглавление

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава I. ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Эволюция челюстной системы хордовых животных .....	5
1.2. Челюстная система человека .....	11
<b>Глава II. ФИЛОГЕНЕЗ ЗУБНОЙ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>21</b>
2.1. Эволюция зубной системы позвоночных животных .....	21
2.2. Морфология зубной системы .....	25
РАЗЛИЧНЫХ ОТРЯДОВ МЛЕКОПИТАЮЩИХ .....	25
2.3. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗУБОВ ЧЕЛОВЕКА .....	26
2.4. ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗУБНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА.....	59
2.5. СВЯЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ФОРМЫ МОЛЯРОВ С КАРИЕСОМ И ПЕРВИЧНАЯ ЕГО ПРОФИЛАКТИКА .....	64
<b>Заключение .....</b>	<b>68</b>
<b>Список рекомендуемой литературы .....</b>	<b>69</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>70</b>

Учебное издание  
**Эволюция зубочелюстной системы**

Учебное пособие

Отв. за выпуск Е.Н. Григорьева

Подписано в печать 10.05.2010. Формат 60×84/16. Бумага  
газетная. Печать оперативная. Гарнитура Times. Усл. печ. л. Уч.  
– изд.л. Тираж 300 экз. Заказ №

Издательство Чувашского университета  
Типография университета  
428015 Чебоксары, Московский просп., 15