

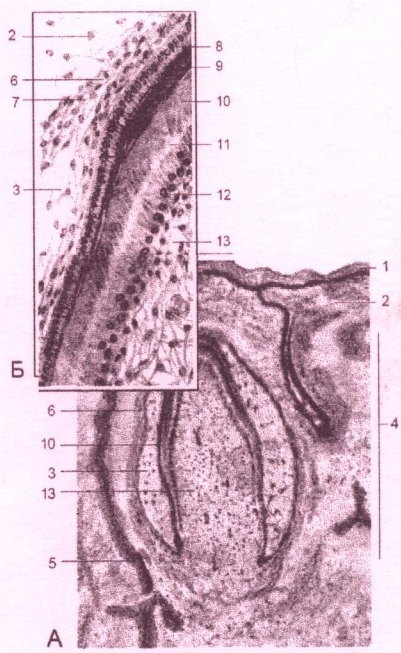
611.31
T35

DL

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
"Nicolae Testemițanu"
Facultatea Stomatologie
Catedra
Stomatologie terapeutică

А.Б. Терехов ◊ К.И. Нэстасе ◊ В.В. Николайчук

РАЗВИТИЕ И ПРОРЕЗЫВАНИЕ ЗУБОВ



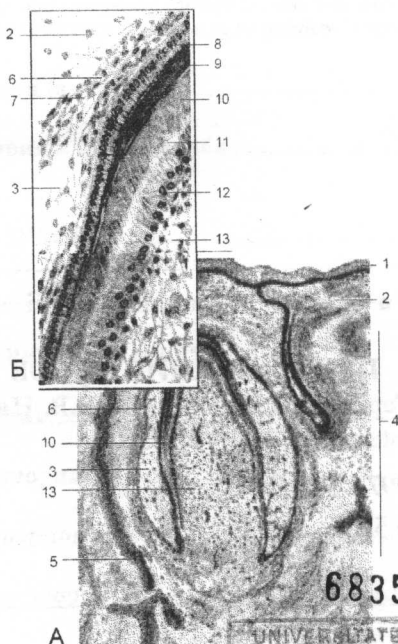
VECTOR

Sc 011.31
T35

Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie
"Nicolae Testemițanu"
Facultatea Stomatologie
Catedra
Stomatologie terapeutică

А.Б. Терехов К.И. Нэстасе В.В. Николайчук

РАЗВИТИЕ И ПРОРЕЗЫВАНИЕ ЗУБОВ



683557

UNIVERSITATEA DE STAT
DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚEANU"
BIBLIOTECA

Sc

VECTOR

CZU 616314(076.5)

T35

Recenzenți: Gheorghe Nicolau,
doctor habilitat în științe medicale,
profesor universitar
Ilarion Postolachi
Profesor universitar, d.h.s.m.,
catedra stomatologie ortopedică și ortodonție

Autori: Alexei Terehov
doctor în științe medicale
Corneliu Năstase
asistent universitar
Valentina Nicolaiciuc,
Conferențiar universitar,

“Dezvoltarea și erupția dinților”

Recomandări metodice

pentru studenți, rezidenți și medici stomatologi

În această lucrare sunt tratate unele aspecte fundamentale ale embriologiei dinților, ipoteze și date generale, și sunt examinate amănunțit cele mai complexe și dificile de înțeles subiecte studiate în procesul didactic. Figurile inserate în context simplifică înțelegerea informațiilor. Este utilă atât studenților și rezidenților, cât și medicilor stomatologi.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

**РАЗВИТИЕ И ПРОРЕЗЫВАНИЕ ЗУБОВ /методическая
разработка/ А.Б. Терехов, К.И. Нэстасе, В.В. Николайчук;**

– Ch.: USMF “N.Testemițanu”, 2009. – 36 p.

ISBN 978-9975-9977-7-5

CZU 616314(076.5)

100 ex.

Содержание

1. РАЗВИТИЕ ЗУБОВ	4
1.1. Общая часть	4
1.2. Образование зубных зачатков.....	4
1.3. Дифференцировка зубных зачатков.	10
1.4. Развитие зуба: гистогенез.....	13
1.4. 1. Образование дентина и пульпы коронки зуба	13
1.4. 2. Развитие эмали (амелогенез).....	15
1.4. 3. Развитие корня и цемента зуба.....	17
2. ПРОРЕЗЫВАНИЕ ЗУБОВ.....	20
2.1. Общая часть	27
2.2. ТЕОРИИ ПРОРЕЗЫВАНИЯ ЗУБОВ.	
2.2.1. Корневая теория.....	31
2.2.3. Пульпарная теория.....	32
2.2.4. Теория тяги периодонта	33
2.2.5. Альвеолярная теория.....	33
3. ПРИЛОЖЕНИЕ.....	36

РАЗВИТИЕ ЗУБОВ

Зубы человека совершают длительный путь развития, начало которого относят к концу 2-го месяца эмбриональной жизни, и продолжающийся еще в течение нескольких лет после прорезывания зубов.

Данный процесс можно разделить на два больших этапа: период внутриальвеолярного развития и период развития внеальвеолярного.

Поворотным пунктом здесь является прорезывание зуба. Хотя значительная часть процессов развития протекает во время нахождения зачатка зуба в кости, однако развитие зуба при его прорезывании еще далеко не является законченным.

Коронка в данный период хотя и характеризуется своей окончательной формой, однако содержание минеральных солей в эмали является еще низким, и поэтому ее называют незрелой. Корень зуба в это время весьма короток, верхушечное отверстие зуба (*foramen apicis dentis*) широко открыто, корневая пульпа отличается формой и характером мезодермального сосочка.

После прорезывания зуба происходит дальнейшее отложение минеральных солей в эмаль из слюны. Данный процесс называют созреванием эмали. Корень растет в длину, пульповый каналец сужается в результате аппозиции дентина, верхушка корня закрывается.

В развитии зубов принимают участие две зародышевые ткани — эктодерма и мезодерма. Эктодермальная часть зубов является филогенетическим производным надкожицы так же, как волосы, ногти или кожная чешуя акулковых рыб, представляющие, собственно говоря, зубы в их самой примитивной форме.

Большая часть тканей зуба имеет мезодермальное происхождение и лишь эмаль возникает из эктодермального эпителия.

В развитии зубов можно различить три стадии или периода:

- ▷ I-й период — *закладка и образование зубных зачатков*;
- ▷ II-й период — *дифференцировка зубных зачатков*;
- ▷ III-й период — *гистогенез зубных тканей*.

Образование зубных зачатков.

Первые этапы развития зуба совпадают по времени с обособлением полости рта от полости носа и образованием преддверия полости рта.

Первые признаки начинающегося развития зубов человека становятся заметными на 6 - 7-ой недели эмбриональной жизни.

Многослойный плоский эпителий образует вдоль верхнего и нижнего края первичной ротовой щели утолщение, которое затем вырастает вглубь подлежащей мезенхимы.

Покрывающий их эпителий начинает вырастать вглубь в виде идущей вдоль выпуклой части валиков подковообразной эпителиальной пластинки.

Возникшая в результате этого эпителиальная пластинка разделяется затем на две: переднюю или щечно-губную, и расположенную к ней под прямым углом зубную пластинку.

Щечно-губная разрастается кпереди и образует *щечно-губную борозду* - преддверие полости рта.

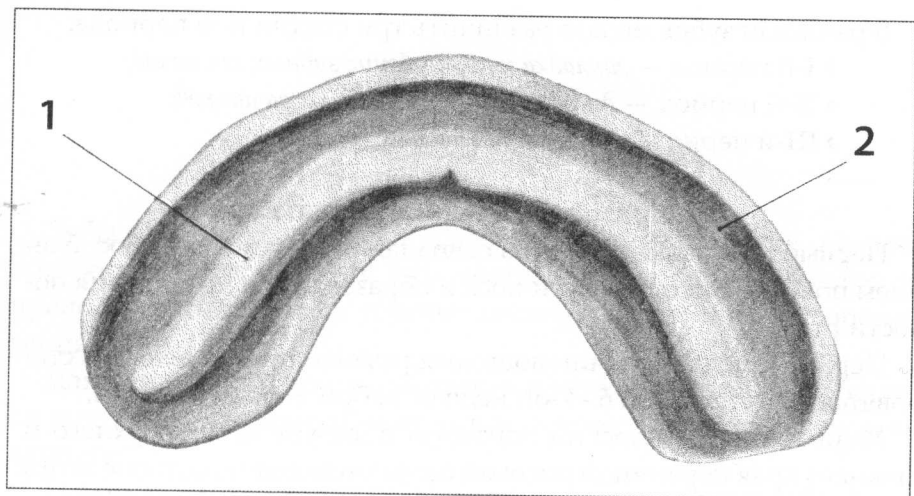
Зубные пластинки постепенно приобретают форму дуг, заложённых в мезенхиме верхней и нижней челюсти.

На 8-й неделе эмбриональной жизни на щечно-губной поверхности зубной пластинки вдоль ее нижнего края образуются 10 колбовидных выпячиваний эпителиальных клеток в каждой челюсти, соответственно числу будущих молочных зубов.

Это так называемые *эмалевые почки*.

На 10-й недели эмбриональной жизни в каждую такую почку вырастает подлежащая мезенхима. Это приводит к тому, что эмалевая почка становится похожей на колокол или на двустенную чашу.

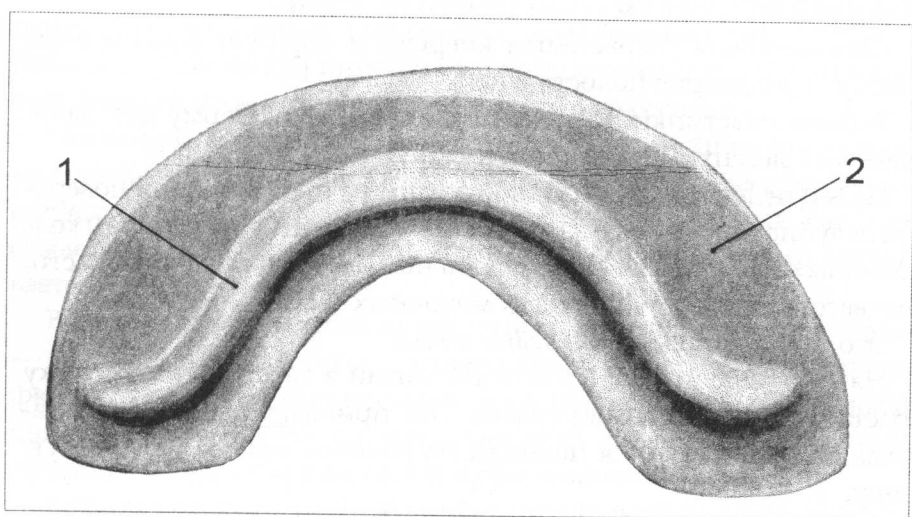
Поэтому данную фазу развития называют также стадией *зубной чаши*. Чаша уже представляет первичный эмалевый орган.



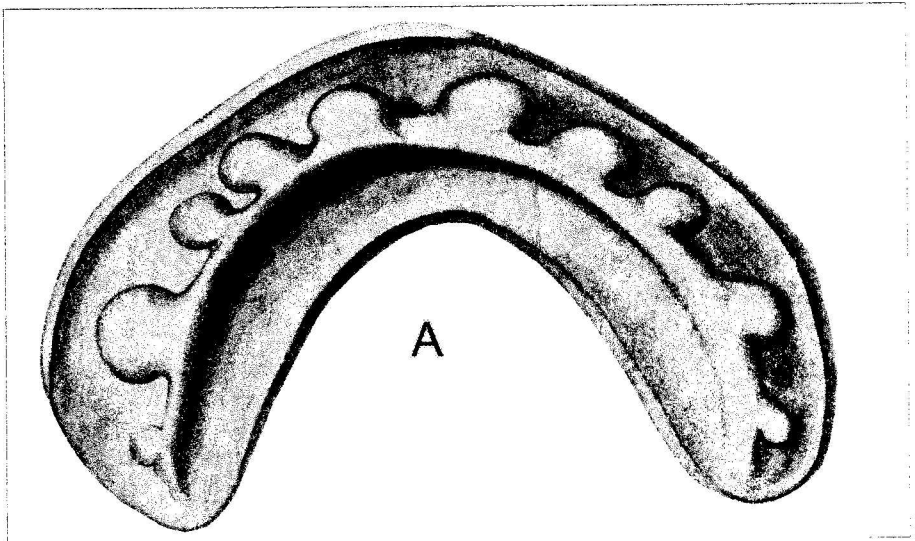
Модели зубных пластинок (Верхняя (вверху) и нижняя (внизу) челюсти зародыша человека длиной 1,5-2 см.)

1 - зубная пластинка

2 - слизистая оболочка (вид снизу со стороны соединительной ткани)



► III-й период — гистогенез зубных тканей.

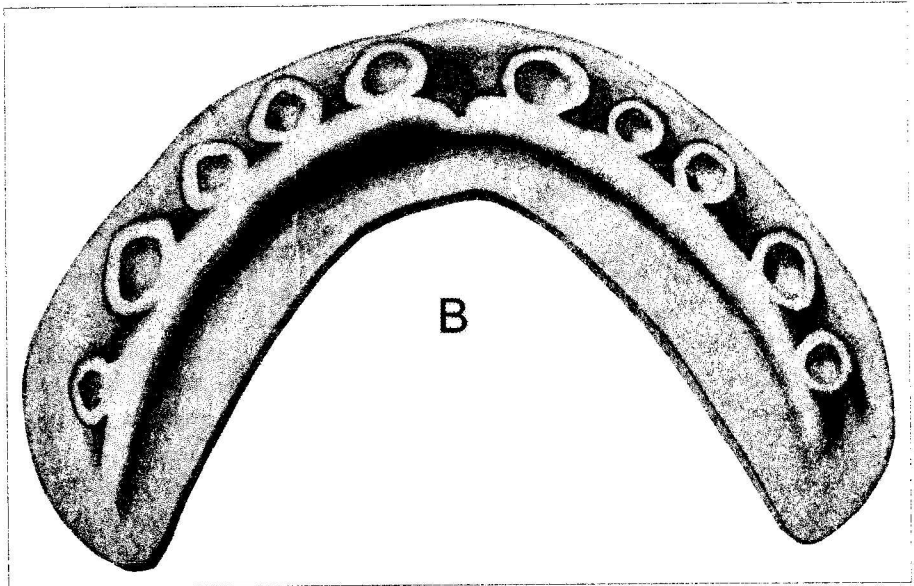


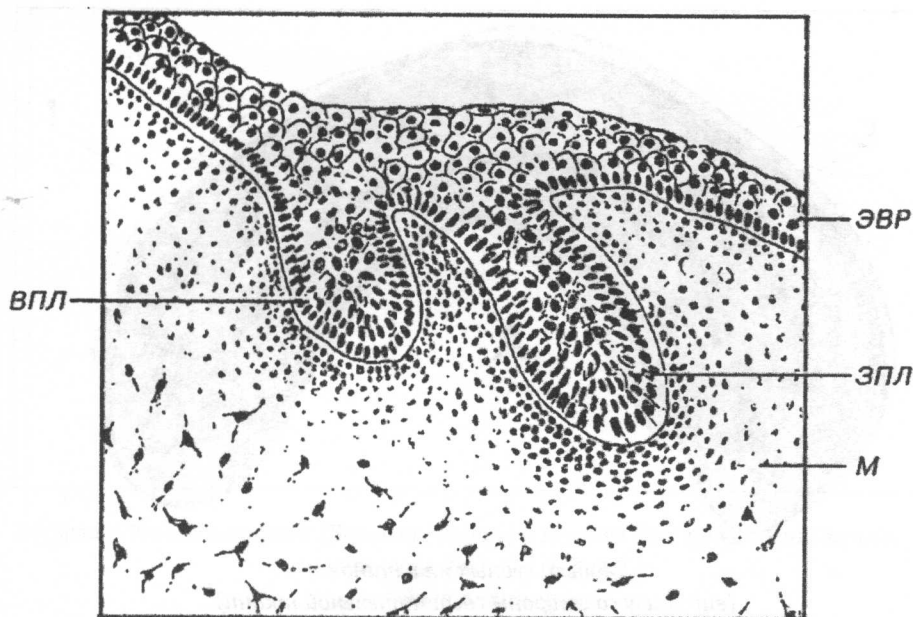
Модели зубных пластинок

(вид снизу со стороны соединительной ткани)

А. Зубная пластинка с 10 зачатками молочных зубов

Б. Зубная пластинка с 10 зачатками молочных зубов, эмалевые органы которых имеют форму чаши или колокола





Образование зубной и вестибулярной пластинок на ранней стадии развития зуба у 7-недельного эмбриона. ЭВР — эпителий выстилки полости рта; ВПЛ — вестибулярная пластинка; ЗПЛ — зубная пластинка; М — мезенхима.

Мезенхима, вросшая в углубление эмалевых органов, дает начало зубным сосочкам, очертания которых соответствуют форме будущей коронки молочного зуба.

По мере роста эмалевый орган обособляется от зубной пластинки и к концу 12-й недели соединяется с ними лишь тонким эпителиальным тяжом - *шейкой эмалевого органа*.

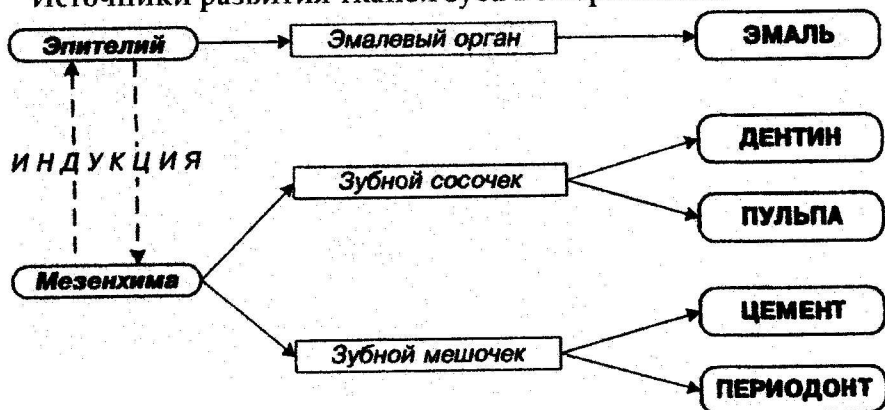
Мезенхима, окружающая эмалевый орган и зубной сосочек, уплотняется, охватывая развивающийся зачаток зуба, образуя зубной мешочек или фолликул.

В это время *gubernaculum dentis* является единственной связью зубных зачатков с челюстью, которая удерживает их в развивающихся костных альвеолах.

На этом заканчивается I стадия развития зуба образования и обособления зубных зачатков. Каждый из них состоит: эмалевого органа - дающая начало эмали; зубного сосочка - образуется ден-

тин и пульпа зуба; зубного мешочка - образуется цемент корня, связочный аппарат, костная основа альвеолярного отростка.

Источники развития тканей зуба в эмбриогенезе

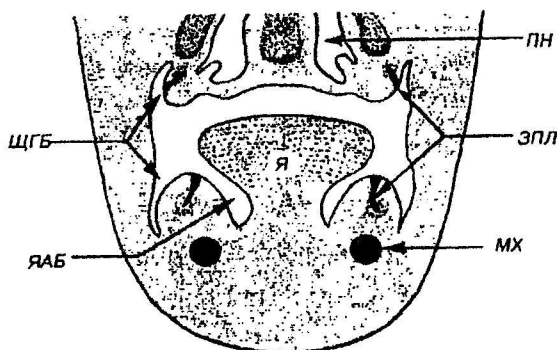


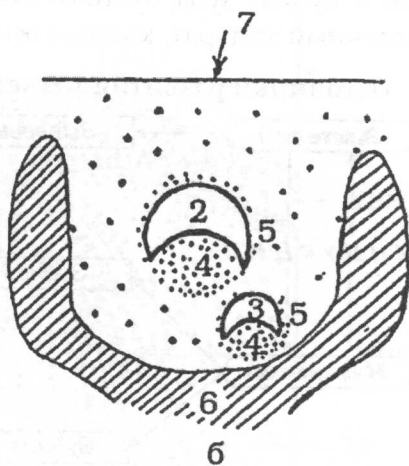
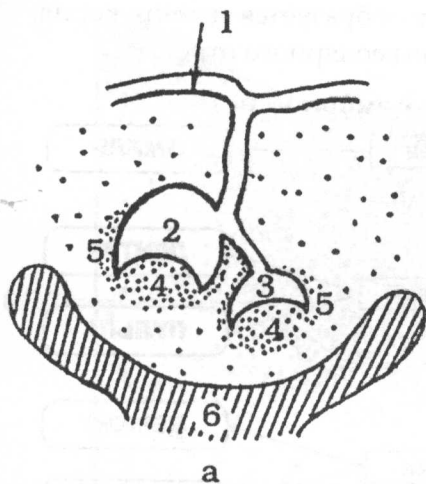
Соединительная ткань зубных мешочков продолжается и на шейке эмалевых органов, доходя по этим эпителиальным тягам до зубной пластинки. Получаются соединительнотканые тяжи, которые содержат внутри эпителиальные стержни и соединяют зачатки зубов с эпителием, выстилающим челюстной валик. Эти тяжи называются проводниками зуба.

В дальнейшем зубной зачаток вступает в следующую стадию - *период дифференцирования клеток зубного зачатка*.

Необходимо, однако иметь ввиду, что закладка и развитие зачатков различных молочных зубов происходит одновременно.

Формирование зубной пластинки. Фронтальный разрез головы 8-недельного эмбриона человека. ЩГБ — щечно-губная борозда; ЯАБ — язычно-альвеолярная борозда; ЗПЛ — зубная пластинка; ПН — полость носа; МХ — меккелев хрящ; Я — язык.





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

Дифференцировка зубных зачатков.

В течении этой стадии происходят важные изменения как в самих зачатках, так и в окружающих их тканях.

В первоначальном однородном эмалевом органе эпителиальные клетки разделяется на отдельные слои.

Между клетками центральной части эмалевого органа начинает

накапливаться жидкость белкового характера, которая расслаивает клетки и отодвигает их друг от друга. Между

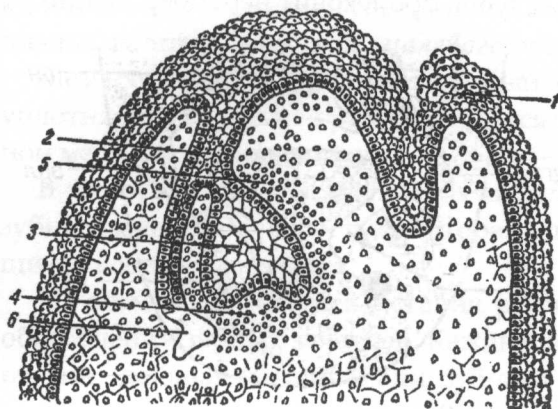
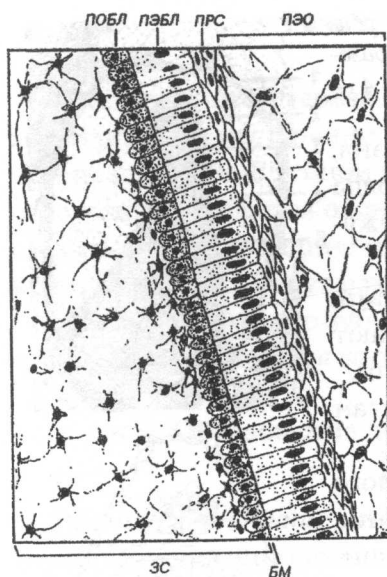


Схема развития зуба (разрез). 1 — развивающееся преддверие рта; 2 — зубная пластинка; 3 — эмалевый орган молочного зуба; 4 — зубной сосочек; 5 — зубной мешочек; 6 — начало развития постоянного зуба



Участок зубного зачатка на стадии «колокольчика». ПЭО — пульпа эмалевого органа; ПРС — промежуточный слой (эмалевого органа); ПЭБЛ — презамелобласты; ПОБЛ — преодонтобласты; ЗС — зубной сосочек; БМ — базальная мембрана.

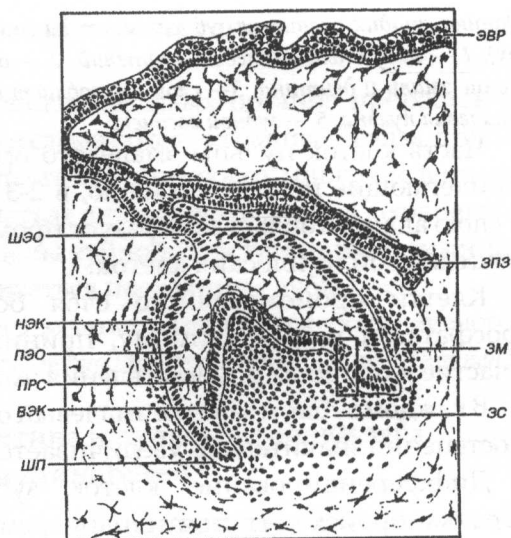
ними продолжает, однако сохраняются связь при помощи протоплазматических отростков.

Клетки центральной части эмалевого органа приобретают звездчатую форму и называются пульпой эмалевого органа.

Клетки эмалевого органа, прилегающие к поверхности зубного сосочка, образуют слой внутренних эмалевых клеток.

Эти клетки высокой цилиндрической формы, которые дают начало адамантобластам или амелобластам, являющимися эмалеобразующими клетками.

По краю эмалевого органа внутренние эмалевые клетки переходят в наружные эмалевые клетки, которые лежат на поверхности эмалевого органа и имеют уплощенную форму.



Полностью дифференцированный зубной зачаток (стадия «колокольчика»).

ЭВР—эпителий выстилки полости рта; ЗПЗ— закладка постоянного зуба; ШЭО— шейка эмалевого органа; НЭК — наружные эмалевые клетки; ВЭК — внутренние эмалевые клетки; ПРС — промежуточный слой (эмалевого органа); ПЭО — пульпа эмалевого органа; ШП — шеечная петля; ЗС — зубной сосочек; ЭМ — зубной мешочек.

Ранняя стадия развития зубного зачатка (по Орбану): 1 — наружный эмалевый эпителий, 2 — образование эмали и дентина, 3 — слой амелобластов, 4 — эмалевая пульпа, 5 — зубной сосочек.

Часть клеток пульпы эмалевого органа, прилегающие непосредственно, в 2-3 ряда к слою адамантобластов образует промежуточный слой из плоских клеток.

Клетки промежуточного слоя богаты фосфатазой и, по-видимому, принимают участие в процессе обызвествления эмали.

В каждом зубном зачатке эмалевый орган постепенно значительно увеличивается.

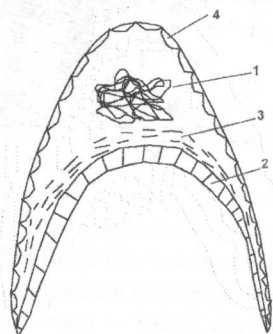
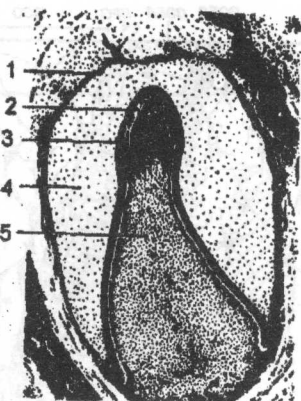
Дифференцирование клеток зубного сосочка происходит почти одновременно с развитием эмалевого органа. Он значительно увеличивается в размере и еще глубже впячивается в эмалевый орган.

В зубной сосочек врастают кровеносные сосуды и первые нервные веточки (3-й месяц эмбриональной жизни).

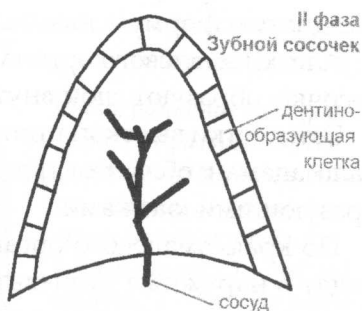
Из мезенхимных клеток зубного сосочка на границе с клетками внутреннего слоя эмалевого органа развиваются несколько слоев тесно расположенных клеток с темной, базофильной протоплазмой — одонтобластов

Этот слой отделен от слоя формирующихся адамантобластов тонкой базальной мембраной.

Считают, что дифференцировку данных клеток стимулирует их контакт с базальной мембраной эмалевого органа.



1. пульпо-эмалевый орган;
2. внутренний слой клетки энамелобласта;
3. промежуточный слой плоских клеток в 3 ряда;
4. наружный слой плоских клеток



Развитие зуба: гистогенез

На стадии гистогенеза шейки эмалевых органов прорастают мезенхимой и постепенно рассасываются, утрачивая связь с зубной пластинкой. В зубной пластинке возникают многочисленные отверстия приобретающая окончательный или дырчатый вид. Сохраняются и растут лишь задние отделы зубной пластинки и ее нижний край, из которых будут развиваться постоянные зубы.

Из компонентов же зубного зачатка развиваются ткани зрелого зуба — *вначале коронки, а позже (в период прорезывания) — корня/корней.*

1. Образование дентина и пульпы коронки зуба (дентиногенез)

Развитие дентина. Дентин коронки появляется к концу четвертого месяца эмбриональной жизни. В образовании дентина активное участие принимают одонтобласты.

Прежде всего они завершают свое созревание. В зрелом виде они:

- 1) являются высокими и призматическими,
- 2) ориентированы перпендикулярно к поверхности сосочка,
- 3) на поверхности, обращенной к эмалевому органу, имеют отростки,
- 4) а в цитоплазме содержат хорошо развитые гранулярную ЭПС и аппарат Гольджи — органеллы синтеза внеклеточных белков.

Соответственно, первой формируемой тканью зуба становится дентин.

Дентин образуется между одонтобластами и внутренним эмалевым эпителием.

В этих клетках образуются тонкие преколлагеновые волокна, которые идут в радиальном направлении.

Периферические концы этих волокон, обращены к внутренним эмалевым клеткам, образуют щетку из радиально направленных волокон которые дают начало эмале-дентинного соединения.

Центральные концы этих радиальных волокон теряются в мезенхимной ткани зубного сосочка.

Вместе с окружающей их эктоплазмой эти волокна отходят от клеток и превращаются в основное вещество молодого, еще не обызвествленного дентина.

Когда слой предрентина с волокнами в радиальном направлении достигает определенной толщины, он оттесняется на периферию новыми слоями предрентина, в котором волокна идут уже в тангенциальном направлении, то есть параллельно поверхности зубного сосочка.

В отличие от радиальных волокон тангенциальные волокна не проходят стадию преколлагеновых волокон, а сразу возникают как коллагеновые волокна.

В дальнейшем внутренний слой дентина богатый тангенциальными волокнами или волокна Эбнера, образует околопульпарный дентин, радиальные волокна или волокна Корфа оказываются лежащими в самых наружных отделах зуба, в составе плащевого дентина.

По мере развития основного вещества дентина одонтобласты оставляют в нем свои тонкие протоплазматические отростки - волокна Томса, которые располагаются в полости дентинных канальцев.

Сами одонтобласты остаются в наружном отделе сосочка, а в дальнейшем в наружном слое пульпы.

Характерная особенность развития и строения дентина является то, что в течении всего периода своего существования он является бесклеточной тканью.

Одонтобласты играют важную роль и в процессе обызвествления дентина. При помощи своих протоплазматических отростков они содействуют доставке минеральных солей из крови в основное вещество развивающегося дентина.

Обызвествление дентина начинается в конце 5-го месяца эмбриональной жизни.

Обызвествление несколько отстает от образования основного вещества дентина, так что всегда на внутренней поверхности зуба имеется слой необызвествленного предрентина, который сохраняется и во взрослом зубе.

Раньше всего отложение солей извести наблюдается в дентине, покрывающем вершину зубного сосочка то есть в области будущего режущего края зуба или жевательных бугорков.

Возникающая в результате этого пластинка обызвествленного дентина носит название зубного черепка.

Отложение минеральных солей дентина в основном веществе происходит в форме глыбок и зерен которые сливаясь между собой, образуют участки в форме шаров.

Между этими шарами могут оставаться участки мало или совсем необызвествленного дентина, который получил название интерглобулярный дентин. В химическом отношении процесс обызвествление состоит в отложении в органической основе дентина минеральных солей.

Соли откладываются только в аморфном цементирующем веществе. Обызвествление самих коллагеновых волокон не происходит.

Остаются необызвествленными также отростки одонтобласта в дентинных канальцах.

Пульпа зуба развивается из мезенхимы зубного сосочка. Этот процесс начинается с вершины зубного сосочка. Одновременно с образованием одонтобластов по периферии зубного сосочка происходит дифференцировка мезенхимы элементов его центральных отделов.

Мезенхимные клетки постепенно превращаются в соединительнотканые клетки пульпы коронки зуба. Фибробласты синтезируют обычные компоненты межклеточного вещества.

С этим синтезом связан один из ключевых моментов развития зуба. В определенное время фибробласты начинают с повышенной скоростью продуцировать аморфное вещество пульпы коронки. Поэтому в пульпе возрастает давление, которое стимулирует *прорезывание* зуба.

2. Развитие эмали (амелогенез). Вскоре после начала отложения дентина на вершине зубного сосочка начинается образование эмали, которая возникает благодаря деятельности адамантобластов.

Отложение на вершине сосочка тонкого слоя дентина является необходимым условием для начала образования эмали.

В начале амелогенеза изменяется физиологическая полярность амелобластов, их ядра начинают перемещаться из внутренних отделов клеток в наружные (к пульпе эмалевого органа), а клеточные органоиды как бы обтекая ядро двигаются в противоположном направлении (к дентину).

Изменение полярности клеток адамантобластов связано с отложением на вершине зубного сосочка слоя дентина, который как бы отрезает клетки от прежнего источника питания, кровеносных сосудов зубного сосочка.

С этого момента поступление минеральных и других веществ в адамантобласты происходит со стороны сосудов зубного мешочка.

Тем самым завершается созревание клеток.

Зрелые энамелобласты похожи на дентинобласты:

- 1) также являются высокими и призматическими,
- 2) также ориентированы перпендикулярно к поверхности зуба;
- 3) а на их новой апикальной поверхности (обращенной к дентину) тоже формируется пальцеобразный отросток, через который начинается выделение компонентов эмали.

В развитие эмали принято различать две фазы: образование органической основы эмалевых призм (матрицы эмали) и их первичное обызвествление.

Созревание эмали заключается в окончательном обызвествлении эмалевых призм.

В течении первой фазы развития эмали каждый адамантобласт превращается в результате сложных изменений в эмалевую призму. Процесс этот начинается с того, что апикальные отделы адамантобластов, обращенные к дентину, вытягиваются в длину и образуют на своих концах короткие протоплазматические отростки Томса.

Эти отростки и дают затем начало эмалевым призмам. В протоплазме адамантобластов появляются гранулы особого секрета, которые перемещаются в отростке Томса и пропитывают своим веществом образующиеся эмалевые призмы.

Одновременно с этим за счет преобразования эктоплазмы адамантобластов возникает склеивающее межпризматическое вещество эмали. Оно окутывает отростки Томса и сливается с пограничной мембраной, отделяющей клетки эмалевого органа от дентина.

Когда длина вновь образованных призм достигает 20 мкм, они начинают, также как окружающее их межпризматическое вещество пропитываться солями извести, в направлении от поверхности к центру. В образовании отростков Томса и их превращение в эмалевые призмы наблюдается суточный ритм в деятельности адамантобластов.

Это проявляется на продольных срезах поперечной исчерченостью (чередование темных и светлых полос).

Процесс созревания эмали продолжается около трех месяцев и заканчивается в уменьшении в ее ткани содержания воды, органических веществ, в накоплении и кристаллизации минеральных солей.

3. Развитие корня и цемента зуба происходит незадолго до прорезывания зуба то есть в постэмбриональном периоде. К этому времени коронки молочных зубов в основном сформированы.

Поверх слоя эмали одевающего коронку зуба располагаются остатки эмалевого органа, состоящие из нескольких рядов плоских эпителиальных клеток.

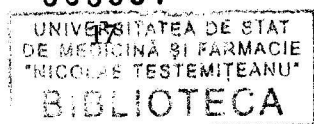
Это так называемый редуцированный эмалевый эпителий, который плотно прилегает к эмали и сохраняется на поверхности коронки зуба вплоть до его прорезывания (насмитовая оболочка).

Регрессивные изменения эмалевого органа не затрагивают его краев то есть тех участков где внутренние эмалевые клетки переходят в наружный эмалевый эпителий.

Края эмалевого органа не только не подвергается атрофии но, напротив, обнаруживают явление пролиферации и превращаются в так называемое гертвиговское эпителиальное влагалище.

Это влагалище состоит из двух рядов клеток эмалевого органа - внутренних и наружных, которые тесно соприкасаются между собой.

683557



Пульпа эмалевого органа и его промежуточный слой здесь отсутствуют. Внутренние эмалевые клетки в области гертвиговского влагалища остаются низкими и не превращаются в адамантобласты. Эпителиальное влагалище глубоко врастает в подлежащую мезенхиму, отделяя тот участок который пойдет на образование корня зуба. Мезенхимальные клетки зубного сосочка прилегающие изнутри к гертвиговскому влагалищу превращаются в одонтобласты, которые участвуют в образовании дентина корня.

После возникновения дентина корня гертвиговское влагалище прорастает мезенхимными клетками зубного мешочка теряет свою непрерывность и распадается на ряд эпителиальных остатков.

В результате этого мезенхимные клетки зубного мешочка вступают в непосредственное соприкосновение с дентином корня.

Они дифференцируются при этом в цементобласты, которые начинают откладывать цемент на поверхности корня.

Остальная часть зубного мешочка окружающая развивающийся корень зуба дает начало периодонту.

Широкое апикальное отверстие корневого канала постепенно сужается в силу отложения новых масс дентина и цемента, однако этот процесс формирования апекса не заканчивается к моменту прорезывания зуба и продолжается еще долгое время после него. Более сложное развитие корней протекает в многокорневых зубах.

Первоначальный единый корневой канал таких зубов подразделяется в процессе развития на два - три канала, - в зависимости от вида зуба.

Развитие постоянных зубов. На пятом месяце внутриутробной жизни происходит закладка зачатков постоянных резцов, клыков и малых корневых зубов.

Образуются они вдоль нижнего края зубной пластинки позади каждого зачатка молочного зуба.

Эти зубы приходят на смену соответствующим молочным зубам (моляры замещаются премолярами).

Закладка постоянных моляров происходит по мере роста и удлинения зубной пластинки.

Постоянные зубы проходят те же стадии что и молочные.

Период начала возникновения зачатков постоянных зубов по Эйдманну (Eidmann):

6.....17 недель	4.....новорожденный
1–1.....23 недели	5.....10 мес.
3.....24 недели	7.....9–10 мес.
	8.....5 лет.

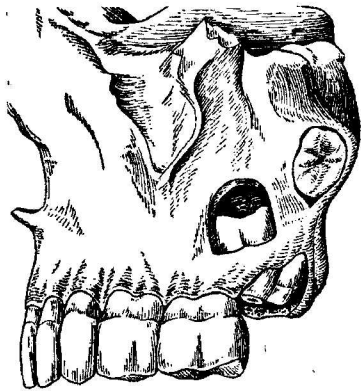
ПРОРЕЗЫВАНИЕ ЗУБОВ.

Соответственно виду предстоящего вскармливания, ребенок рождается без зубов. Особые элементы полости рта новорожденного позволяют производить эффективные сосательные движения — это хоботообразные губы, десневая мембрана, выраженные небные поперечные складки и жировая подстилка щек.

Дистальное положение нижней челюсти и слабая выраженность суставного бугорка височно-нижнечелюстного сустава, как нового филогенетического образования, создают возможности беспрепятственно выдвигать нижнюю челюсть, что необходимо в акте сосания груди.

Сосательные движения способствуют развитию зубочелюстной системы: челюстей, мимических и жевательных мышц, а также мышц языка и дна полости рта.

В процессе сосательных движений особенно стимулируется рост и перемещение вперед нижней челюсти, что постепенно приводит к образованию ортогнатического соотношения челюстей.



Порядок закладки зубов определяет и порядок их прорезывания. Те которые были заложены в первый период до 5 месяцев внутриутробной жизни, прорезываются первыми и являются временными зубами, а заложённые с 5-го

Схема положения зубов во время их смены.

месяца внутриутробной жизни и до 5-го года жизни ребенка прорезываются во вторую очередь и являются постоянными.

К моменту рождения имеются зачатки постоянных резцов и клыков заложенных в зубных мешочках, и зачатки первого моляра. Отсутствуют зачатки моляров (II-й и III-й) и премоляры.

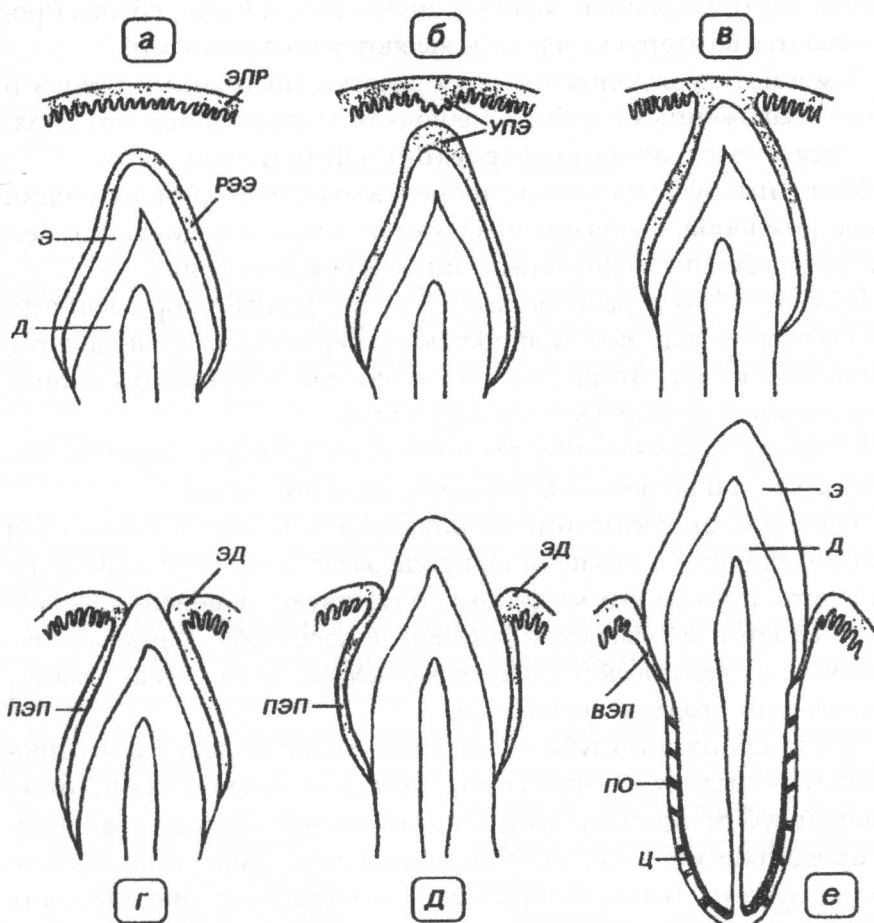
Молочные зубы начинают прорезываться во втором полугодии после рождения. Первыми появляются нижние медиальные резцы, затем верхние медиальные, потом и боковые резцы.

Обычно к 1 году ребенок имеет уже все резцы (прорезавшимися). На втором году жизни прорезаются первые молочные моляры, а за ними и клыки. Вторые молочные моляры прорезаются в конце второго или в начале третьего года жизни.

К началу прорезывания заканчивается развитие коронки молочного зуба и начинается формирование его корня.

В процессе прорезывания коронка зуба начинает перемещаться к альвеолярному возвышению, проделывая в челюсти значительный путь, причем его миграции сопутствуют изменения, основными из которых являются: 1) развитие корня зуба; 2) развитие периодонта; 3) перестройка альвеолярной кости; 4) изменения тканей, покрывающих прорезывающийся зуб.

При приближении зуба к слизистой оболочке полости рта происходят регрессивные изменения в соединительной ткани, отделяющей зуб от эпителия слизистой оболочки. Процесс ускоряется вследствие ишемии, обусловленной давлением прорезывающегося зуба на ткань. Фибробласты прекращают синтезировать межклеточное вещество, захватывают внеклеточный материал и активно его переваривают. Редуцированный эмалевый эпителий, покрывающий коронку зуба в виде нескольких слоев уплощенных клеток (образован эмалобластами, закончившими выработку эмали, а также клетками промежуточного слоя, пульпы и наружного слоя эмалевого органа), выделяет лизосомальные ферменты, способствующие разрушению соединительной ткани, отделяющей его от эпителия полости рта (десмолитическое действие). Приближаясь к эпителию, выстилающему полость рта, редуцированный эмалевый эпителий пролиферирует и в дальнейшем сливается с ним.



Изменения тканей при прорезывании зуба. а — приближение коронки зуба, покрытой редуцированным эмалевым эпителием, к эпителию слизистой оболочки полости рта, дегенеративные изменения в разделяющей их соединительной ткани Проллиферация (б) и слияние (в) лежащих друг против друга участков эпителия слизистой оболочки полости рта и редуцированного эмалевого эпителия; г — дегенеративные изменения в центральной части слившегося эпителия и начало прорезывания коронки в полость рта: д — формирование эпителия десны и эпителия прикрепления; е — полное прорезывание зуба. ЭПР — эпителий слизистой оболочки полости рта; РЭЭ — редуцированный эмалевый эпителий; УПЭ — участки пролиферации эпителиев; ЭД — эпителий десны; НЭП — первичный эпителий прикрепления; ВЭП — вторичный эпителий прикрепления; Э — эмаль; Д — дентин; Ц — цемент; ПО — периодонт.

Слизистая оболочка десны постепенно истончается и становится мягче. Далее, через слизистую оболочку десны, начинает обрисовываться контур коронки прорезывающегося зуба.

Десна в этом месте возвышается, образуя зубной холмик, иногда сначала слегка краснеет, а затем бледнеет.

Эпителий, покрывающий коронку зуба, в центральных участках растягивается и дегенерирует; через образовавшееся отверстие коронка прорезывается в полость рта. При этом кровотечение отсутствует, так как коронка продвигается через высланный эпителием канал. В участке прорезывания собственная пластинка и эпителий слизистой оболочки инфильтрируются лейкоцитами.

Проникнув в полость рта, коронка продолжает прорезываться с той же скоростью, пока не займет окончательное положение в жевательной плоскости.

По мере того как идет прорезывание зуба, в окружности его возникает край десны где эпителий полости рта соединяется и переходит в редуцированный эмалевый эпителий покрывающий еще не прорезавшуюся часть коронки зуба.

Этот эпителий плотно срастается с нэсмитовой оболочкой эмали и постепенно отделяется от нее лишь в процессе прорезывания коронки зуба.

Однако даже после окончания прорезывания зуба этот эпителий сохраняется в области нижней четверти коронки зуба.

Располагаясь в виде тонкой каймы в окружности шейки зуба, он образует так называемое эпителиальное прикрепление или десневую кайму. Там, где эпителий отходит от поверхности эмали, возникает дно десневой щели.

Ко времени прорезывания зуба сформирована только 1/3 корня. Доразвитие корней молочных зубов после их прорезывания продолжается 1,5–2 года (*формирование корней*).

После прорезывания молочных резцов еще сохраняется контакт беззубых альвеолярных отростков в боковом участке. Он исчезает после прорезывания первых молочных моляров (*первое физиологическое повышение прикуса*). По достижении 2,5 лет ребенок имеет полную зубную систему молочных зубов. После периода развития

наступает период функционирования молочной зубной системы. Это приводит к постепенной стираемости молочных зубов. Начинают исчезать апроксимальные контактные точки между зубами. В возрасте около 4 лет, в результате роста челюстных костей, появляются физиологические пространства, особенно между передними зубами, что необходимо для образования большего места для будущих более широких постоянных зубов.

Правильное прорезывание постоянных зубов может произойти только в случае, когда молочные зубы сохранены в течение периода функционирования.

Если второй молочный моляр будет преждевременно потерян, то первый постоянный моляр передвинется вперед и прорежется на его месте.

Это значит, что клык и премоляры из-за отсутствия необходимого места, вероятно, вырастут вне дуги.

Молочные зубы играют важную роль как хранители пространства для постоянных зубов.

Сохранению молочных зубов до момента их физиологической замены должны способствовать правильная гигиена полости рта и, в случае необходимости, стоматологические процедуры.

Таблица 1. Развитие, прорезывание и функционирование молочных зубов, мес.

Зуб	Начальная фаза внутриутробного развития	Начальная фаза внутриутробной минерализации	Прорезывание	Сформированный корень	Начало рассасывания корня	Полное рассасывания корня
	нед.	мес.	мес.	лет		
I	6-7	4 ½	6-8	2	5	6-7
II	6-7	4 ½	8-12	2	5	6-7
III	8-9	7 ½	16-20	4	7	10-11
IV	8-9	7 ½	12-16	4	7	9-12
V	10	7 ½	20-30	5	8	9-12

Таблица 2. Сроки прорезывания постоянных зубов, годы.

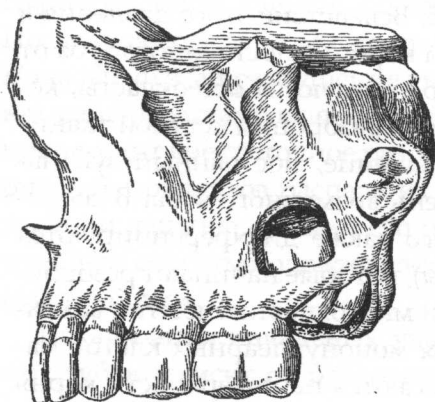
Зубы	Нижняя челюсть	Верхняя челюсть
Медиальный резец	6-8	7-8
Латеральный резец	7-8	8-9
Клык	9-10	11-12
Первый премоляр	9-12	10-11
Второй премоляр	11-12	10-12
Первый моляр	5-7	6-8
Второй моляр	11-13	12-13
Третий моляр	12-26	17-21

Еще до смены зубов, на 6-м году жизни, прорезываются нижние, а затем и верхние первые постоянные моляры. Коронки верхних и нижних первых постоянных моляров устанавливаются друг к другу в определенных соотношениях.

По ним как бы «равняются» и «устанавливаются» все остальные постоянные зубы. Поэтому взаимоотношения первых моляров верхней и нижней зубных дуг называют ключом зубной системы. Некоторое время эти постоянные зубы функционируют вместе с молочными зубами.

Однако вскоре начинается смена зубов: молочные зубы выпадают и их замещают постоянные зубы. Первыми обычно замещаются медиальные резцы (7—8-й год жизни), затем латеральные резцы (8—9-й год жизни). Вскоре начинают прорезываться премоляры и клыки, а к 12—13 годам смена зубов заканчивается.

В последующие 2 года зубные ряды подкрепляются прорезы-



Положение зачатков верхних постоянных моляров у ребенка 5 лет (по Балакиреву).

ванием вторых постоянных моляров, а после 20—25 лет начинают прорезываться и зубы мудрости.

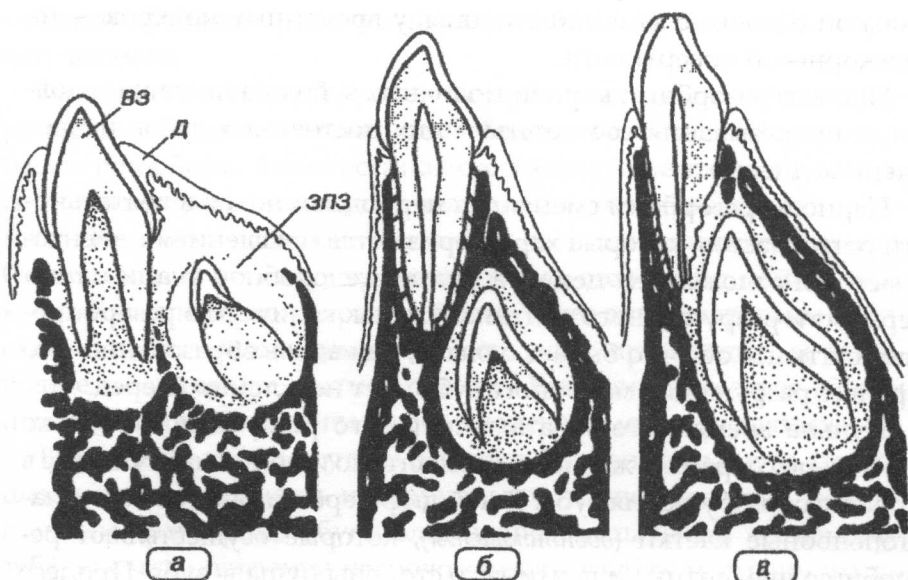
Естественно, что при прорезывании больших коренных зубов этот процесс разрушения корней молочных зубов отсутствует, так как они не имеют предшественников и прорезывание их совершается также, как и обычных молочных зубов.

Исключение составляют зубы мудрости, прорезывания которых в связи с их анатомическим положением часто бывает затруднено.

Механизмы прорезывания замещающих зубов имеет ряд особенностей, так как осуществляется одновременно с рассасыванием и выпадением временных зубов. Более того, у замещающих зубов имеется особая анатомическая структура, способствующая их прорезыванию — проводниковый канал, который содержит так называемый проводниковый тяж. Закладка такого постоянного зуба первоначально размещается в общей костной альвеоле с его временным предшественником. В дальнейшем она полностью окружается альвеолярной костью, за исключением небольшого канала, содержащего остатки зубной пластинки и соединительную ткань. Вместе эти структуры носят название проводникового тяжа; предполагают, что в дальнейшем он способствует направленному движению постоянного зуба в ходе его прорезывания.

По мере того, как постоянный зуб начинает свое быстрое вертикальное перемещение, он оказывает давление на альвеолярную кость, окружающую временный зуб. Вследствие этого давления в соединительной ткани, отделяющей коронку постоянного зуба от альвеолы временного зуба, дифференцируются остеокласты, которые активно включаются в процессы резорбции костной ткани.

Продолжая вертикальное перемещение, постоянный зуб начинает оказывать давление на корень временного зуба. В соединительной ткани вокруг последнего также дифференцируются остеокласты (точнее — *одонтокласты*), которые начинают резорбировать корень временного зуба. Эти многоядерные клетки возникают, вероятно, вследствие слияния мононуклеарных клеток макрофагальной линии. Они располагаются на поверхности корня



Развитие и прорезывание временного и постоянного зубов и формирование их альвеол. Область нижнего резца ребенка в возрасте 7 мес (а), 2,5 лет (б) и 7 лет (в), а — формирование корня временного зуба и его альвеолы; б — завершение формирования корня временного зуба и его альвеолы; зачаток постоянного зуба находится в отдельной альвеоле; в — прорезывание постоянного зуба, разрушение костной перегородки между альвеолами и начало резорбции корня временного зуба. ВЗ — временный зуб; ЗПЗ — зачаток постоянного зуба; Д — десна.

зуба в лакунах и характеризуются крупными размерами, наличием гофрированной каемки, образованной выростами цитоплазмы. Последняя содержит многочисленные митохондрии и лизосомы. Начальный этап разрушения тканей корня зуба (цемента и дентина) одонтокластами включает их деминерализацию; в дальнейшем происходит внеклеточное разрушение и внутриклеточное переваривание продуктов распада их органического матрикса. При резорбции дентина процесс его разрушения ускоряется вследствие того, что отростки одонтокластов глубоко внедряются в дентинные трубочки.

Локализация начальных участков резорбции корней временных зубов зависит от расположения закладок их постоянных заместителей: у временных резцов и клыков она начинается в апи-

кальной области с язычной стороны, у временных моляров — на межкорневой поверхности.

Процесс резорбции корней молочных зубов начинается задолго до прорезывания соответствующих постоянных зубов и идет очень медленно.

Периоды резорбции сменяются периодами покоя в деятельности остеокластов, которые характеризуются появлением цементобластов и отложением цемента или костеподобной ткани на поверхности разрушенного дентина. Так как количество резорбированной ткани обычно бывает больше, чем вновь образованной, то процесс разрушения молочного зуба идет неуклонно вперед.

Пульпа временного зуба в течение его резорбции не только длительно сохраняет жизнеспособность, но и принимает участие в процессах разрушения зуба. В ней дифференцируются остеокластоподобные клетки (*одонтокласты*), которые осуществляют резорбцию преддентина и дентина со стороны пульпы зуба. Процесс начинается в корне и захватывает коронковую пульпу.

Разрушение периодонта временного зуба происходит в течение очень короткого времени и протекает в отсутствие воспалительных явлений. Значительная часть фибробластов погибают путем апоптоза и поглощаются соседними фибробластами и макрофагами.

В конце концов от молочного зуба остается лишь пустая коронка, которая легко вытесняется растущим постоянным зубом или выпадает уже при легком механическом воздействии на нее.

При этом может возникнуть кровотечение (обычно слабое) из поврежденных мелких сосудов. Грануляционная ткань, образующаяся на месте расположения коронки, быстро эпителизируется. Часто еще до выпадения коронки под нее врастает эпителий, выстилающий поверхность подлежащей соединительной ткани. В этом случае удаление коронки не сопровождается нарушением целостности слизистой оболочки.

Выпадение временных зубов обычно протекает симметрично на правой и левой сторонах каждой челюсти; у девочек быстрее, чем у мальчиков. За исключением вторых моляров, зубы нижней

челюсти выпадают раньше, чем соответствующие им зубы верхней челюсти.

Иногда части корней временных зубов находятся вне путей перемещения зачатков постоянных зубов и могут вследствие этого избегать резорбции. Такие остатки, состоящие из дентина и цемента, способны сохраняться внутри челюсти в течение длительного времени. Наиболее часто они связаны с постоянными премолярами. Остатки корня обычно окружены со всех сторон костной тканью, к которой они нередко прикреплены. Часто они замурованы в толстые слои клеточного цемента. Постепенно происходит их разрушение и замещение костной тканью. Если они находятся вблизи поверхности челюсти, они могут, в конечном итоге, удаляться.

Временные зубы могут сохраняться в течение времени, превышающего длительность их нормального существования. Так как главным фактором, обуславливающим выпадение временного зуба, является давление расположенного глубже постоянного замещающего, очевидно, что в случае его отсутствия или анкилозирования, временный зуб сохранится в течение длительного времени. Врожденное отсутствие постоянных зубов и сохранение временных наиболее часто выявляется в латеральных отделах верхней челюсти. Временный зуб может сохраниться вследствие анкилоза, который возникает в результате местного повреждения. Последнее вызывает резорбцию корня и последующее образование костной ткани, прикрепляющей зуб к дну альвеолы. Такие зубы мешают нормальному прорезыванию постоянных замещающих зубов и подлежат удалению. Судьба сохраняющихся временных зубов неодинакова: некоторые из них длительно выполняют свою функцию, тогда как другие разрушаются. Их короткие корни неспособны выдержать значительные жевательные нагрузки и подвергаются резорбции.

После выпадения коронки молочного зуба в зубной альвеоле, как правило, уже можно обнаружить бугорки или режущий край соответствующего постоянного зуба.

Последнее прорезывание зуба, начавшись с момента продвижения зуба в направлении полости рта и образовании зубодесневого желобка, продолжается по сути дела всю жизнь

Постепенно заканчивается рост корней и формирование их верхушек в течении 3-4 лет.

По мере стирания жевательного края или жевательной поверхности каждый зуб продолжает все больше выдвигаться, выравниваясь по уровню жевательного края зубной дуги. В случае же отсутствия антагонистов он может выступать и дальше этого уровня.

Отсюда само понятие «шейка зуба» (*т. е. участок его, находящийся вне альвеолы, именно в десне*) на протяжении жизни изменяется.

В связи с таким постепенным прорезыванием изменяется и понятие «коронки зуба».

Анатомической коронкой мы называем часть зуба, покрытую эмалью, *функциональная коронка* — это та часть зуба, которая выступает в полость рта и, следовательно, может непосредственно соприкаться с разжевываемой пищей.

Вначале функциональная коронка меньше анатомической, затем оба понятия совпадают, а по мере изнашивания зуба функциональная коронка становится больше анатомической.

Вместе с тем происходит также стирание контактных пунктов на апроксимальных поверхностях коронок, а вследствие этого сближение коронок и постепенное перемещение их вперед с укорочением зубных дуг.

ТЕОРИИ ПРОРЕЗЫВАНИЯ ЗУБОВ.

Механизм прорезывания зуба, т.е. условия, которые ведут к появлению коронки зуба над поверхностью альвеолярного отростка, сложен. По этому поводу было высказано много различных теорий. Большинство из них фиксирует внимание лишь на каком-либо одном факторе и не способно поэтому дать целостное представление о всем ходе этого сложного процесса, каким является прорезывание зуба.

Существующие теории прорезывания зубов следует разделить на две группы:

1) одни считают, что прорезывание осуществляется за счет самого зуба:

Корневая теория. По этой теории причиной прорезывания зубов является рост и развитие их корней. Считалось, что растущие корни молочных зубов упираются в неподвижное дно костной альвеолы и как бы выталкивают зуб из нее.

Эта теория не в состоянии объяснить, сложных перемещений зачатков ряда зубов внутри челюсти.

Так, например, зачатки верхних постоянных моляров располагаются вначале так, что их жевательные поверхности обращены не вниз, а направлены кзади и щечно.

В процессе прорезывания эти зубы изменяют свое положение опускаясь, жевательной поверхностью вниз.

Причины этого явления не могут быть объяснены только ростом корней.

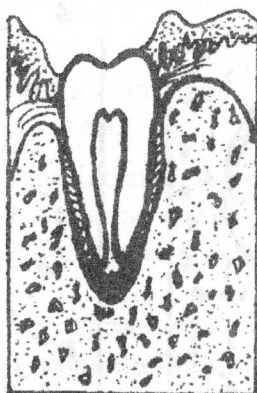
Более того, давление корня на дно альвеолы неизбежно вызовет резорбцию костной ткани, вследствие которой она неспособна обеспечить опорную функцию, постулируемую теорией.

Нельзя понять и прорезывания верхних клыков, зачатки которых закладываются под глазницей.

Расстояние, которое проходит коронка клыка во время прорезывания, значительно превышает длину его корня.



A



B



C

Против указанной теории говорят случаи задержки прорезывания зубов с вполне развитыми корнями, а также случаи прорезывания зубов с недоразвитыми укороченными корнями, где зуб выступает из альвеолы вовсе не в следствии роста корней.

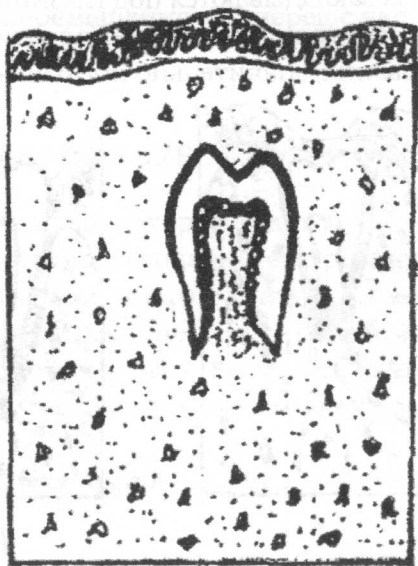
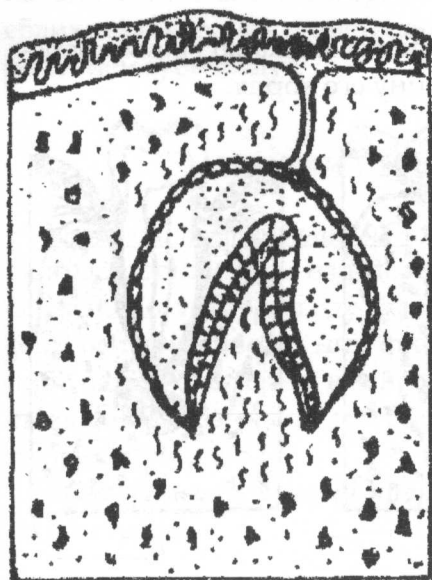
Эти факты ясно доказывают, что прорезывание зуба не укладывается в рамки «корневой теории».

Пульпарная теория основана на том, что ткань на верхушки сосочка приобретает в результате дифференцировки объем значительно больший по сравнению с первоначальным.

Увеличение объема пульпы на вершине зубного сосочка и создает то давление внутри зубного зачатка, которое заставляет его двигаться по направлению к свободному краю десны. Сравнивают развивающийся зуб с ракетой, так как с самого начала он несет ту силу, которая заставляет прорезываться.

Момент полного прорезывания коронки совпадает с той стадией развития сосочка, в которой запас не дифференцированной мезенхимы в его основании оказывается исчерпанным.

Сосочек превращается в пульпу и прорезывание зуба останавливается.



2) существует мнение, что прорезывание зуба происходит *вследствие изменений в окружающих тканях*, и в первую очередь в альвеоле:

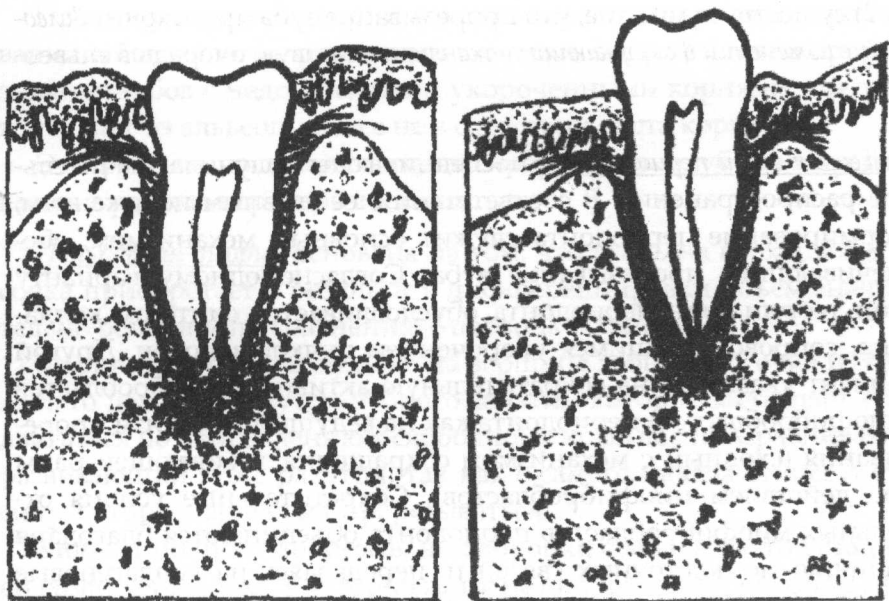
Теория тяги периодонта в последние годы получила значительное распространение. В соответствии с ее главным положением, формирование периодонта служит основным механизмом, обеспечивающим прорезывание зуба. Согласно одному варианту этой теории, тяга периодонта обуславливается синтезом коллагена, сопровождающимся укорочением пучков волокон. Другой вариант указывает на сократительную активность фибробластов (миофибробластов) периодонта как на ведущий механизм прорезывания (сходный с механизмом сокращения заживающей раны под действием миофибробластов). Сократительные усилия отдельных миофибробластов периодонта объединяются благодаря наличию межклеточных связей и, передаваясь на коллагеновые волокна, преобразуются в тягу, обеспечивающую прорезывание. Высказано мнение, что эта тяга может создаваться не вследствие сокращения фибробластов, а в результате их миграции. Необходимым условием правильного приложения тяги в этом варианте данной гипотезы, как и в предыдущем, является косоое расположение волокон периодонта. Нарушение развития или повреждение периодонта останавливает прорезывание зуба.

Альвеолярная теория. Зуб выталкивается из альвеолы растающим в луночку костным мозгом.

Вначале разрастающийся костный мозг сдвигает зуб с места образующее свободное пространство заполняется новообразованной костью и луночка суживается, выталкивая зуб к вершине альвеолы.

Пульпарная теория опровергается тем фактом, что бывают случаи прорезывания зуба с поврежденной пульпой.

Пролиферация кости на дне зубной альвеолы, а так же повышение внутрисосочного давления, являются важными фактора-



ми, способствующими движению прорезывающегося зуба в вертикальном направлении.

Однако эти два фактора сами по себе еще не могут служить достаточным объяснением механизма перемещения развивающейся коронки вперед.

Не отрицая в механизме прорезывания зубов факта пролиферации кости на дне зубной лунки и повышения внутрисосочного давления А.Я. Кату дает простое объяснение движения зуба во время его прорезывания.

Растущий зубной зачаток давит на внутреннюю поверхность краев альвеолярного отростка и вызывает здесь рассасывание костной ткани.

Одновременно с этим на наружной поверхности альвеолярного отростка и на его вершине происходит отложение новой кости.

Эти два процесса - резорбция и аппозиция костного вещества - сопровождают и лежат в основе быстрого роста альвеолярных отростков, который наблюдается в процессе прорезывания и смены молочных зубов.

Резорбция костной ткани на внутренней поверхности краев альвеолярного гребня освобождает место для дальнейшего развития и роста зуба и создает ослабление сопротивления впереди коронки.

Вместе с тем повышение внутрисосочного давления и нарастания костной ткани на дне альвеолы вызывают движение зубного зачатка в сторону наименьшего сопротивления к краю альвеолярного отростка.

Перестройка костной ткани альвеолярных отростков объясняет и механизм поворачивания зачатков верхних моляров.

Это объясняется тем, что рассасывания кости вызывающие ослабление сопротивления прорезывающемуся зубу, наблюдается только у вершины альвеолярного отростка, но не у боковых его стенок.

Поэтому зачатки этих зубов наклоняются своей жевательной поверхностью в сторону наименьшего сопротивления, т.е. вниз к краю альвеолярного отростка.

Процессы перестройки и рассасывания кости усиливаются под влиянием функциональных раздражений кости десны различными твердыми предметами, которые ребенок охотно засовывает в рот в период прорезывания зубов.

Прорезывание зубов, являясь важным этапом развития зубочелюстной системы, не может быть сведено к действию только местных факторов, о которых была до сих пор речь.

Как и все биологические процессы, в основе которых лежат процессы формирования и роста зубных и околозубных тканей протекают под воздействием нейрогуморальных влияний со стороны всего организма и условий внешней среды.

Заболевания эндокринных желез в частности гипофиза щитовидных желез и другие вызывают глубокие нарушения в прорезывании.

Общие заболевания организма, в частности рахит, также оказывают заметное влияние на прорезывание зубов.

Стадии развития зубов (модификация по Brady)

