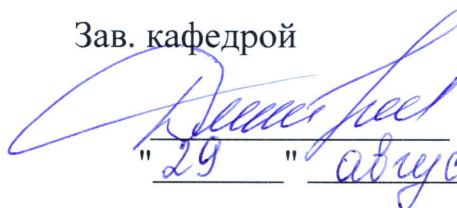


**Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра ортопедической стоматологии и ортодонтии ИНМФО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав. кафедрой

 С.В. Дмитриенко  
"29" августа 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**СЕМИНАРСКОГО ЗАНЯТИЯ С КЛИНИЧЕСКИМИ ОРДИНАТОРАМИ**

**Для клинических ординаторов**

**РАЗДЕЛ 3: «Закономерности развития краниофациального комплекса в  
период пренатального онтогенеза»**

**Основной профессиональной образовательной программы подготовки  
кадров высшей квалификации в ординатуре по специальности: 31.08.77  
«Ортодонтия»**

**2023**

### **РАЗДЕЛ 3: «Закономерности развития краниофациального комплекса в период пренатального онтогенеза»**

#### **Занятие 6, 7.**

**ЦЕЛЬ:** На основании теоретических знаний изучить клиническую морфологию ЧЛО в периоде пренатального онтогенеза.

**Формируемые компетенции:** УК - 1; ПК - 1, ПК - 2, ПК - 10.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ:** 6 академических часов (270 минут).

#### **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ:**

1. Организационные вопросы - 15 мин.
2. Контроль исходного уровня знаний - 30 мин.
3. Опрос по контрольным вопросам - 180 мин.
4. Контроль итогового уровня знаний - 30 мин.
5. Задание на следующее занятие – 15 мин.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:** клинические кабинеты; методические разработки, тестовые задания, учебная литература.

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:** учебная база кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии ИНМФО.

#### **ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ:**

1. Понятия об эмбриогенезе органов ЧЛО.
2. Понятия об этапах черепно-лицевого развития.
3. Понятия о патогенезе врожденных пороков развития ЧЛО.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:**

1. Гистогенез тканей лица и шеи.
2. Стадии черепно-лицевого развития.
3. Эмбриогенез среднего отдела лица.
4. Патогенез расщелины губы, альвеолярного отростка, неба.
5. Патогенез врожденных пороков развития лица.
6. Этапы черепно-лицевого развития эмбриона и соотносимые с ними синдромы.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ

## Аннотация.

При широком рассмотрении вопросов роста и развития ЧЛЮ, все ткани лица и шеи берут свое начало в эктодерме. Сюда включаются и элементы мышц и скелета, которые в других частях организма образуются из мезодермы. Большинство этих тканей развиваются из клеток нервного валика, которые мигрируют вниз по нервной трубке и в стороны под поверхностью эктодермы. После того как клетки нервного валика завершают миграцию, лицевое развитие доминируется центрами участков роста, формируются системы органов и происходит окончательное различие тканей.

Существует пять основных стадий черепно–лицевого развития:

- Формирование зародышевого листка и начальная организация черепно–лицевых структур;
- Формирование нервной трубки и начальное формирование ротовой части глотки;
- Зарождение, миграция и взаимодействие клеточных популяций, в особенности клеток нервного валика и их производных;
- Формирование систем органов, в особенности фарингеальных дуг и первичного и вторичного неба;
- Окончательная дифференциация тканей (скелетных, мышечных и нервных элементов).

Некоторые специфичные отклонения от нормы в формировании лица и черепа могут проследиваться на первой и второй стадиях. Например, характерный тип лица для плодного алкогольного синдрома появляется в результате недоразвития тканей нервной пластинки на ранней стадии эмбрионального развития, вследствие воздействия высокого уровня этанола (хронический алкоголизм), вытекающая отсюда лицевая деформация часто

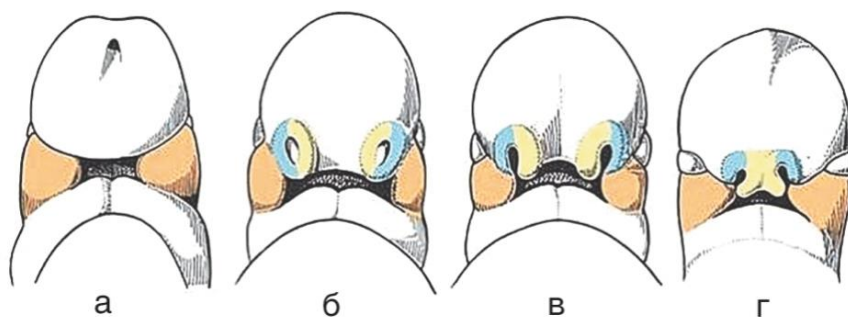
наблюдается при недостаточном развитии верхней челюсти и средней части лица. Большинство проблем, приводящих к черепно–лицевым аномалиям, возникают на третьем этапе развития, при зарождении и миграции клеток нервного ствола. Поскольку большинство структур лица формируется при миграции клеток нервного валика то помехи в этой миграции, приводят к лицевым деформациям. По завершении миграции клеток нервного валика, на 4–й неделе жизни человеческого эмбриона, они формируют практически все свободные мезенхимальные ткани лицевой области, находящиеся между поверхностью эктодермы и находящегося под ней переднего мозга и глаза.

Современные представления, основанные на теории мезодермального проникновения при нормальном морфогенезе лица человека, которая разработана V. Veau и A. Fleischmann и дополнена R.B. Stark, служат предпосылкой к объяснению патогенеза врожденной расщелины верхней губы и альвеолярного отростка. Результаты исследования эмбрионов на ранних стадиях развития показывают, что эмбриогенез среднего отдела лица тесно связан с формированием первичного нёба, нормальное развитие которого зависит от своевременного прорастания мезенхимной «эпителиальной стенки», от динамической активности и достаточности объема мезенхимы в момент ее прорастания. Этот процесс протекает на 6–й неделе развития зародыша. Если вследствие влияния каких-либо неблагоприятных факторов развития зародыша мезенхима не обладает динамической активностью и достаточным объемом, она не прорастает через эпителиальную стенку полностью или частично и не замещает ее. Лишенная мезодермальной основы, стенка разрушается полностью или частично в зависимости от степени прорастания ее мезенхимой, и тогда возникает дефект щели, полный или частичный, с одной или обеих сторон по отношению к межчелюстной кости. В результате образуется расщелина верхней губы и альвеолярного отростка, полная или частичная. Исследования патогенеза врожденной расщелины верхней губы и альвеолярного отростка позволяют исключить генетическую основу бытующего до настоящего времени термина «незаращение» для обозначения врожденной патологии средней зоны лица.

Патогенез врожденных пороков развития лица можно представить следующим образом: в возрасте около 2 недель между передним мозговым пузырем и сердечным выступом на головном конце эмбриона появляется выпячивание эктодермы — первичная ротовая ямка. К концу 3-й недели, постепенно углубляясь, она достигает передней кишки (энтодермы) и, соединяясь с ней, образует начало пищеварительного тракта. По бокам головного конца эмбриона образуются два углубления — первая и вторая жаберные щели. Третья и четвертая жаберные щели образуются несколько позже. Между жаберными щелями образуются жаберные или глоточные дуги. К концу 1-го месяца внутриутробного развития из жаберных дуг формируются пять бугров или отростков эктодермы: один лобный или носолобный, два верхнечелюстных и два нижнечелюстных (рис. 1.1, 1.2), из которых в последующем формируются все ткани лица (к концу 10–11-й недели внутриутробного развития).

С ростом эмбриона латеральные носовые отростки формируют крылья носа, а медиальные сближаются и спускаются вниз, сливаясь по бокам с верхнечелюстными отростками, таким образом образуя верхнюю губу, фильтр, нос. Если в этот процесс вмешиваются экзо- и эндогенные факторы, происходит несращение этих фрагментов и формируется расщелина губы, срединная расщелина лица.

Этот период эмбриогенеза называют «критическим периодом» возникновения пороков развития лица и челюстей, причем 3–6-е недели считаются самыми опасными, так как в случае несращения этих бугров между собой возникает расщелина лица и/или губы и нёба.



**Рис. 1.1.** Развитие лица: а — 4-я неделя гестации; б — 5-я неделя гестации; в — 6-я неделя гестации; г — 7-я неделя гестации



**Рис. 1.2.** Голова человеческого эмбриона на 4–7-й неделе гестации: а — на 4-й неделе гестации (фас); б — на 4-й неделе гестации (профиль); в — между 6-й и 7-й неделями гестации

Сложный ряд морфогенетических изменений наблюдают между 4-й и 8-й неделями эмбриогенеза. Первичное нёбо формируется приблизительно к 4–6-й неделе внутриутробного развития, оно формирует начальное разделение между ротовым и носовыми полостями. Первичное нёбо — треугольная область передней части твердого нёба, простирающегося от резцового отверстия к каждому боковому резцу. Оно включает альвеолярный отросток, содержащий 4 верхних резца. Врожденная степень деформации связана с размером и местоположением зародышевого прерывания. Этот недостаток слияния мышечных структур и костей челюстно-лицевого скелета проявляется в виде

врожденной расщелины верхней губы и альвеолярного отростка различной степени.

Приблизительно на 9-й неделе беременности, после того как первичное развитие нёба было закончено, развивается вторичное нёбо. Оно образуется за счет нёбных валиков верхней челюсти, которые обычно соединяются с носовой перегородкой, так как в течение эмбрионального развития язык выдвинут вниз. Таким образом, в патогенезе вторичного нёба расщелины — недостаточность этого слияния. Вторичное нёбо состоит из твердого и мягкого нёба, формирующего верхнюю стенку полости рта и основания полости носа. Твердое нёбо сформировано нёбными отростками верхней челюсти (*maxilla*) и горизонтальными пластинками (*lamina*) нёбных костей. Мягкое нёбо — фибромышечная составляющая из нескольких мышц, присоединенных к задней части твердого нёба и апоневрозу мягкого нёба. Нарушение роста верхней челюсти препятствует формированию контакта нёбных пластин. Это может приводить к возникновению сложной патологии — синдрома Пьера Робена (*Pierre Robin*), включающего микрогнатию, расщелину нёба, макроглоссию.

Другая большая группа черепно-лицевых аномалий развивается на завершающей стадии лицевого развития плода (а не зародыша). Это синдромы дизостоза, вызванные преждевременным заращением швов между черепными и лицевыми костями (рис. 2). Синдром Крузона — наиболее часто встречающийся в данной группе, он характеризуется недоразвитием средней части лица и глаз, и возникает в результате сращивания верхнего и заднего швов верхней челюсти вдоль стенок глазниц до рождения. Преждевременное сращение часто распространяется и на череп, вызывая также аномалии черепного свода. Так как сращение глазничных областей препятствует переносу верхней челюсти вперед и книзу, в результате возникает серьезное недоразвитие средней трети лица. Характерная выпуклость глаз — лишь иллюзия, создаваемая недоразвитостью области глазниц. Может наблюдаться действительно частичное выпирание глазных яблок, поскольку при синостозе черепных швов возрастает внутричерепное давление.

## Этапы черепно-лицевого развития эмбриона

Стадия	Время (после оплодотворения)	Соотносимые синдромы
Формирование зародышевого листка и начальная организация структур	17 дней	Плодный алкогольный синдром
Формирование нервной трубки	18–23 дня	Анэнцефалия
Зарождение, миграция и взаимодействие клеточных популяций	19–28 дней	Нанизм половины лица Челюстно-лицевой дизостоз (синдром Франческетти–Цвалена) Аномалии конечностей
Формирование систем органов – первичное небо	28–38 дней	Заячья губа и/или расщелина неба, другие лицевые расщелины
– вторичное небо	42–55 дней	Расщелина неба
Окончательная дифференциация тканей	50 дней – рождение	Хондродистрофия Синдром синостоза

Рис. 2. Этапы черепно-лицевого развития эмбриона.

### Тестовые задания:

001. Пульпа формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа
- д) из передней половины эпителиальной пластинки

002. Дентин формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка



- в) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа
- д) из передней половины эпителиальной пластинки

003. Цемент корня зуба формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей верхний слой эмалевого органа
- г) из передней половины эпителиальной пластинки
- д) из эпителиального влагалища

004. Периодонт формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- д) из передней половины эпителиальной пластинки

005. Эмаль зуба формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальных клеток, образующих внутренний слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа

006. Насмитова оболочка формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа

007. Отграничение ротовой полости от носовой происходит

- а) на 3-4 неделе беременности
- б) на 6-7 неделе беременности
- в) на 9-10 неделе беременности
- г) на 12-14 неделе беременности
- д) на 14-16 неделе беременности

008. Начало закладки и обызвествления временных зубов происходит

- а) на 8-9 неделе беременности
- б) на 12-16 неделе беременности
- в) на 20-24 неделе беременности
- г) на 30-32 неделе беременности
- д) на 33-40 неделе беременности

009. Рост челюстей в период эмбриогенеза взаимосвязан

- а) сначала с ростом языка
- б) сначала с формированием зачатков временных зубов
- в) сначала с ростом зачатков постоянных зубов
- г) с сочетанным действием всего перечисленного
- д) ни с чем из перечисленного

**ТЕМА: Развитие, сроки и последовательность прорезывания временных и постоянных зубов.**

**ЦЕЛЬ:** На основании теоретических знаний изучить развитие, сроки и последовательность прорезывания временных и постоянных зубов.

**Формируемые компетенции:** УК - 1; ПК - 1, ПК - 2, ПК - 10.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАНЯТИЯ: 6 академических часов (270 минут).**

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ И РАСЧЕТ ВРЕМЕНИ:**

1. Организационные вопросы - 15 мин.
2. Контроль исходного уровня знаний - 30 мин.
3. Опрос по контрольным вопросам - 180 мин.
4. Контроль итогового уровня знаний - 30 мин.
5. Задание на следующее занятие – 15 мин.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:** клинические кабинеты; методические разработки, тестовые задания, учебная литература.

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:** учебная база кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии ИНМФО.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО УРОВНЯ ЗНАНИЙ:**

1. Понятия о гистогенезе тканей зуба.
2. Понятия о гистогенезе тканей пародонта.
3. Понятия о сроках закладки и развития молочных и постоянных зубов.
4. Понятия о сроках прорезывания молочных и постоянных зубов

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ:**

1. Этапы формирования пульпы зуба.
2. Этапы формирования эмали зуба.
3. Этапы формирования дентина зуба.
4. Этапы формирования цемента корня зуба.
5. Сроки закладки и формирования молочных зубов.
6. Сроки закладки и формирования постоянных зубов.
5. Сроки прорезывания молочных зубов.
6. Сроки прорезывания постоянных зубов.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЯ**

**Аннотация.**

В результате правильной закладки и образования фолликулов во временном прикусе к 2,5 года у ребенка должно быть 20 зубов. Это резцы (8), клыки (4), моляры (8).

«Полный набор» постоянных зубов к 13 годам включает 28 зубов: 8 резцов, 4 клыка, 8 премоляров, 8 моляров, третьи моляры («зубы мудрости») прорезываются позже или совсем отсутствуют.

В развитии зачатков зубов принято различать три периода:

- I. закладка и образование зачатков;
- II. дифференцировка клеточных элементов зубных зачатков;
- III. гистогенез зубных тканей.

I период. Закладка и образование зачатков временных зубов начинается на 6–7-й неделе эмбрионального развития плода. Постоянные зубы начинают закладываться во второй половине внутриутробного развития плода. Закладка начинается с образованием эпителиальной пластинки из эпителия первичной ротовой полости, вросшего в подлежащую мезенхиму челюсти, затем на ее передней (вестибулярной) поверхности образуются эпителиальные выпячивания колбовидной формы по 10 на каждой челюсти, которые позже превращаются в эмалевые органы. Внутри этих колбовидных выпячиваний вырастает мезенхима, образуя зубные сосочки, очертания которых напоминают форму коронок будущих временных зубов. К концу 2-го месяца внутриутробной жизни эмалевый орган обособляется от зубной пластинки. Мезенхима вокруг него уплотняется, образуя зубной мешочек, или фолликул.

На этом заканчивается первая стадия развития зуба — закладка и образование зубного зачатка. В это время каждый из них состоит из эмалевого органа, зубного сосочка и зубного мешочка (рис. 1).

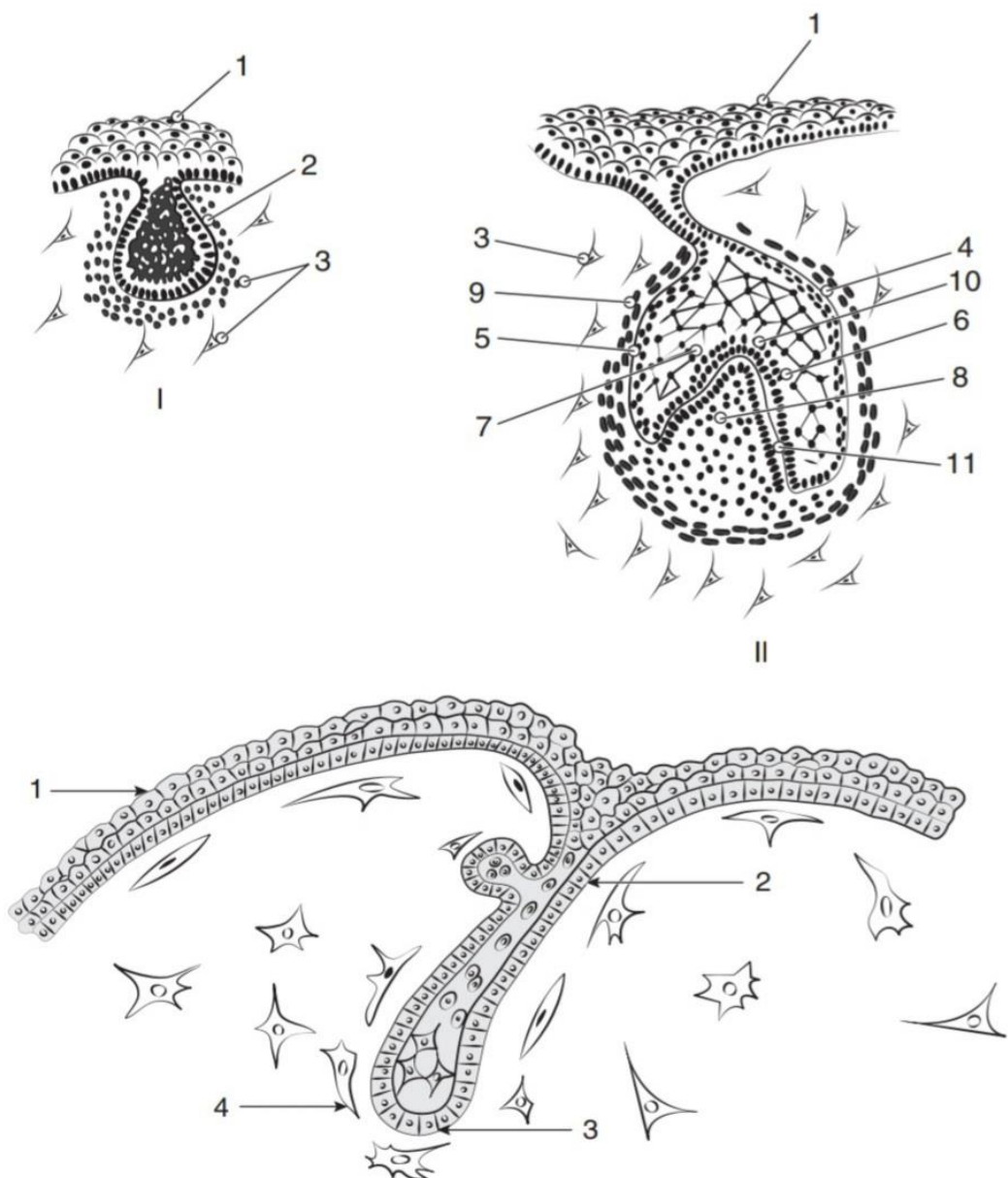


Рис. 1. Развитие зуба на ранних стадиях (по И.Г. Павловой): I — период закладки и образования зачатков; II — период дифференцировки клеточных элементов зубных зачатков; 1 — эпителий первичной ротовой полости; 2 — эмалевый колпачок; 3 — мезенхима; 4 — эмалевый орган; 5 — наружный эмалевый эпителий; 6 — внутренний эмалевый эпителий; 7 — пульпа эмалевого органа; 8 — зубной сосочек; 9 — зубной мешочек; 10 - энамелобласты; 11 - дентинобласты.

II период. Дифференцировка клеточных элементов зубного зачатка — клетки эмалевого органа и клетки зубного сосочка становятся неоднородными. В эмалевом органе появляются клетки наружные и внутренние, разделенные пульпой эмалевого органа. Внутренние эпителиальные клетки, прилегающие к поверхности зубного сосочка, дают начало энамелобластам, которые образуют

эмаль. Клетки наружного эмалевого эпителия уплощаются. Внутренний эмалевый эпителий соединяется с наружным эмалевым эпителием в области края эмалевого органа, в зоне, которая называется «шеечная петля». Клетки последней после формирования коронки зуба дадут начало эпителиальному корневому (гертвиговскому) влагалищу, которое обусловит образование корня зуба.

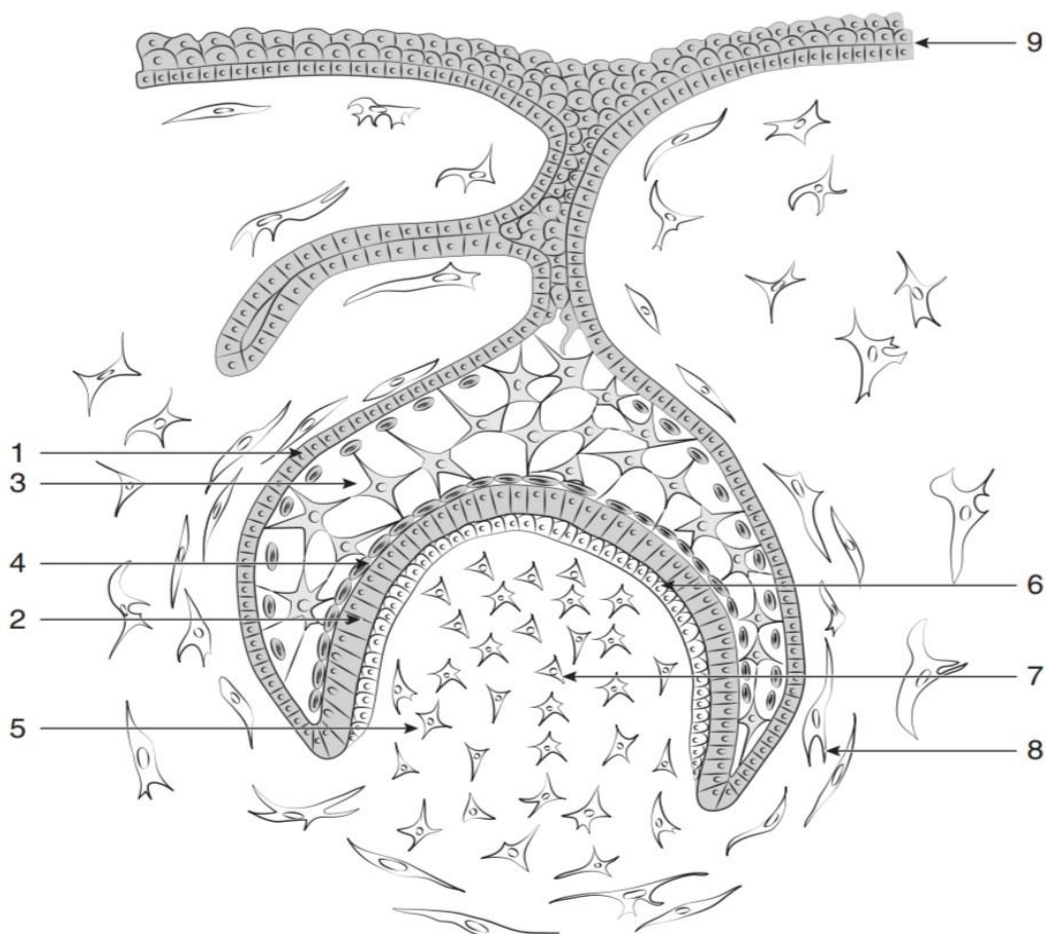


Рис. 1. Окончание. Развитие зуба на ранних стадиях (по И.Г. Павловой): I — период закладки и образования зачатков; II — период дифференцировки клеточных элементов зубных зачатков; 1 — эпителий первичной ротовой полости; 2 — эмалевый колпачок; 3 — мезенхима; 4 — эмалевый орган; 5 — наружный эмалевый эпителий; 6 — внутренний эмалевый эпителий; 7 — пульпа эмалевого органа; 8 — зубной сосочек; 9 — зубной мешочек; 10 — энамелобласты; 11 — дентинобласты.

Процесс дифференцировки зубного сосочка начинается с его увеличения в размерах, разрастания в нем кровеносных сосудов. Из клеток мезенхимы на поверхности зубного сосочка образуются вытянутой или грушевидной формы клетки, расположенные в несколько рядов — дентинобласты, в дальнейшем они

будут продуцировать дентин. От энамелобластов их отделяет базальная мембрана. К концу 3-го месяца внутриутробного развития плода зубные зачатки утрачивают связь с эпителиальной пластиной и обособляются.

III период. Процесс построения тканей зуба — гистогенез (рис. 2), происходит на 4-м месяце внутриутробного развития плода и начинается с построения дентина. На поверхности зубного сосочка между одонтобластами с одной стороны и энамелобластами с другой появляется слой предентина, который строят одонтобласты. Вслед за этим энамелобласты приступают к образованию эмали. Процесс гистогенеза в каждой зачатке зуба начинается с вершин его будущих бугров у моляров или режущих краев у резцов и постепенно распространяется на боковые отделы зачатков. На 5-м месяце эмбрионального развития предентин начинает обызвествляться и превращаться в дентин. Одонтобласты в состав основного вещества дентина не входят. Дентин состоит из основного вещества, пронизанного множеством тонких дентинных канальцев, в полости которых находятся цитоплазматические отростки одонтобластов, которые, по мнению большинства авторов, осуществляют функцию питания вещества зуба и снабжают его минеральными солями. Одонтобласты, расположенные в несколько рядов в периферических отделах пульпы зуба, сохраняют способность к регенерации и после прорезывания зуба. При кариесе, стирании эмали, эрозии эмали активность одонтобластов повышается, и на внутренней стенке полости зуба они образуют более толстый слой так называемого заместительного дентина.

Минерализация зачатков временных зубов начинается с 4,5–5-го месяца эмбриональной жизни, и к моменту рождения ребенка минерализована большая часть коронки резцов, половина коронки клыков, жевательная поверхность моляров. Из постоянных зубов только первые моляры начинают минерализоваться на 9-м месяце эмбриональной жизни, а иногда сразу после рождения. Дальнейшее построение тканей временных и постоянных зубов продолжается после рождения ребенка. Окончательная минерализация эмали пришеечной области и фиссур зубов происходит непосредственно в полости рта после прорезывания зубов.

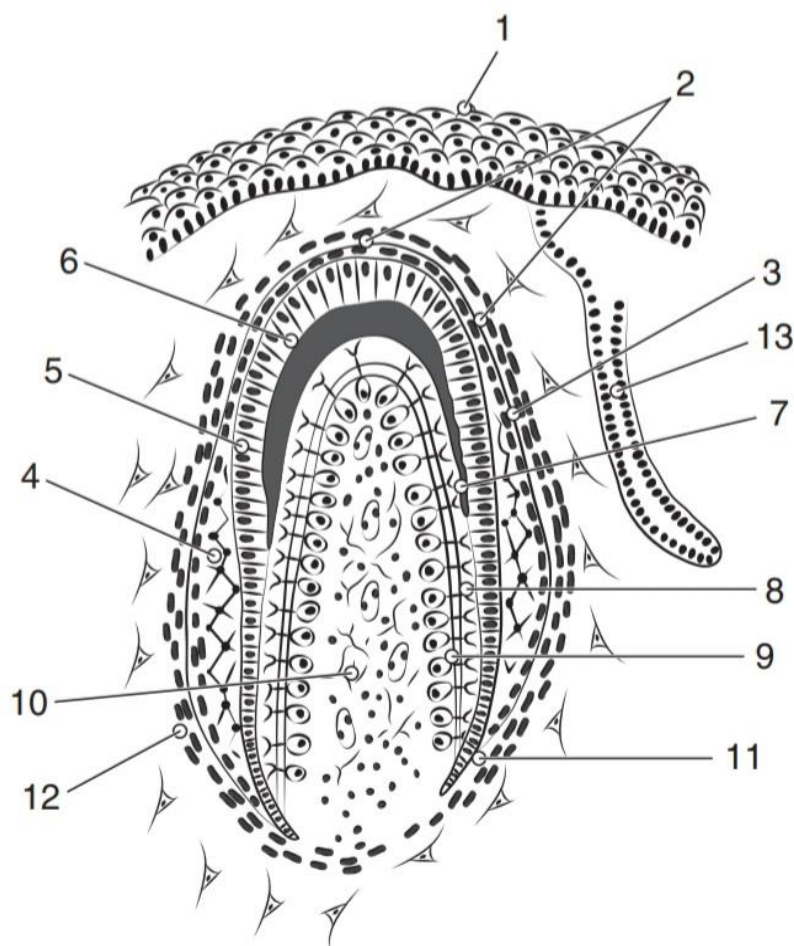


Рис. 2. Развитие зуба на стадии гистогенеза (по И.Г. Павловой): 1 — эпителий ротовой полости; 2 — эмалевый орган; 3 — наружный эмалевый эпителий; 4 — пульпа эмалевого органа; 5 — энамелобласты; 6 — эмаль; 7 — дентин; 8 — предентин; 9 — дентинобласты; 10 — пульпа зачатка зуба; 11 — эпителиальное влагалище (влагалище Гертвига); 12 — зубной мешочек; 13 — шейка эмалевого органа.

Эмаль. Вскоре после начала отложения дентина на вершине зубного сосочка начинается образование эмали, которая возникает благодаря деятельности энамелобластов. Сначала образуется органическая основа эмали — матрица, а затем происходит ее минерализация. Созревание эмали заключается в ее окончательной минерализации, которая продолжается и после прорезывания зуба.

В процессе построения эмали все энамелобласты преобразуются в эмалевые призмы коронки зуба, поэтому эмаль не регенерирует, т.е. не восстанавливается при частичном ее разрушении. Ядра энамелобластов сливаются с другими клеточными и бесклеточными остатками эмалевого органа и в виде тонкой (0,2 мкм) прозрачной кутикулы покрывают эмаль прорезавшегося зуба. Кутикула в



виде тонких фибрилл проникает в поверхностный слой эмали. В процессе жевания кутикула постепенно стирается.

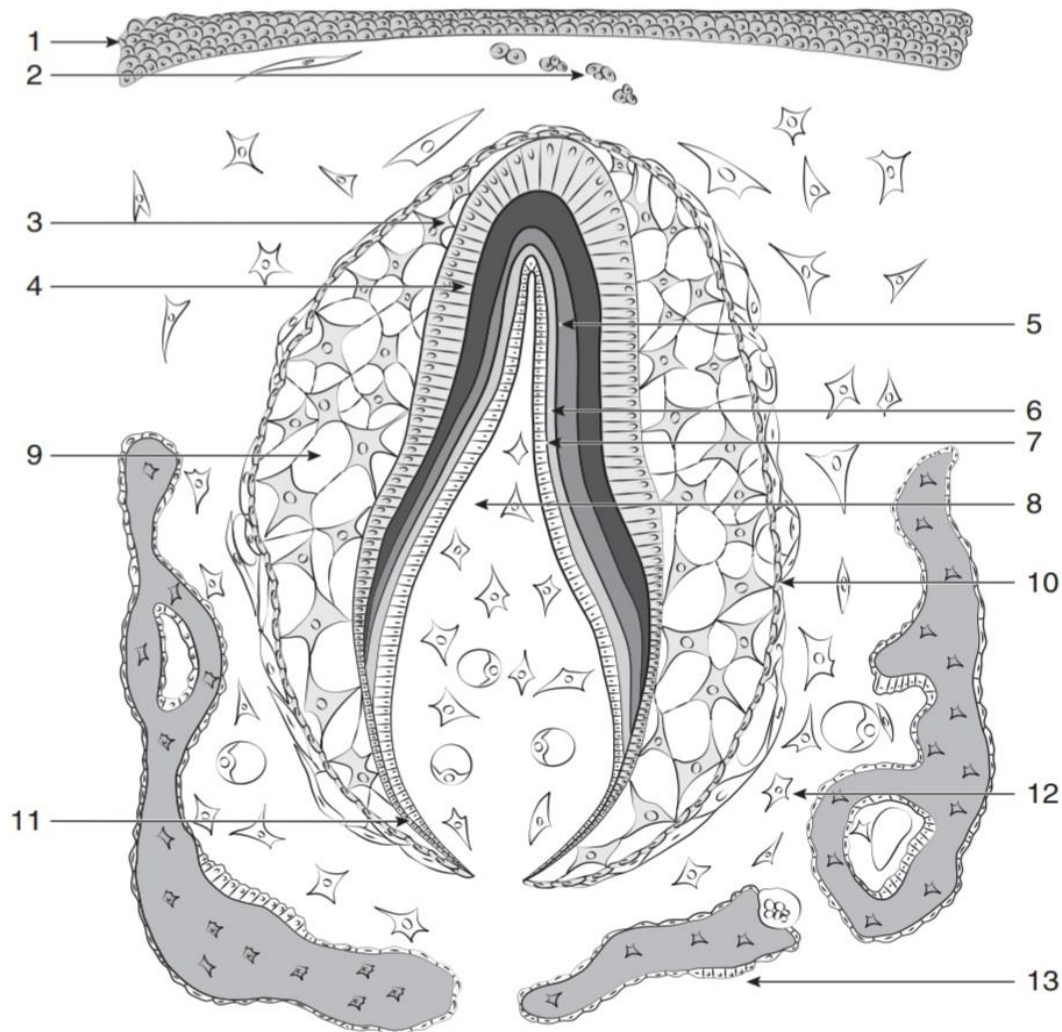


Рис. 2. Окончание. Развитие зуба на стадии гистогенеза (по И.Г. Павловой): 1 — эпителий ротовой полости; 2 — эмалевый орган; 3 — наружный эмалевый эпителий; 4 — пульпа эмалевого органа; 5 — энамелобласты; 6 — эмаль; 7 — дентин; 8 — предентин; 9 — дентинобласты; 10 — пульпа зачатка зуба; 11 — эпителиальное влагалище (влагалище Гертвига); 12 — зубной мешочек; 13 — шейка эмалевого органа.

В зрелой эмали минеральных солей содержится до 95–96%, воды — около 3% и органических веществ до 1,2%. На протяжении жизни количество минеральных солей увеличивается, а доля воды и органических веществ уменьшается.

Толщина эмали в различных участках коронки зуба неодинакова. Самый толстый слой находится в области бугров коронки моляров (до 1,7 мм), самый тонкий — у

шеек зубов (0,01 мм), в области фиссур — 0,5–0,6 мм. Минерализация эмали неравномерная. Наибольшее количество микроэлементов содержится в поверхностном слое эмали, затем — у эмалево-дентинного соединения и меньше всего — в подповерхностном слое.

Пульпа зуба развивается из мезенхимы зубного сосочка. Одновременно с образованием одонтобластов в центре зубного сосочка мезенхимальные клетки увеличиваются в размерах, отодвигаются друг от друга благодаря появлению между ними основного аморфного вещества. Вскоре в нем появляются тонкие фибриллы. Постепенно мезенхима центральных отделов зубного сосочка преобразуется в рыхлую соединительную ткань, богатую клетками типа фибробластов и гистиоцитов, а также кровеносными сосудами и нервами. Корневая пульпа имеет меньше клеточных элементов и больше волокнистых структур, чем коронковая пульпа. Это различие незначительно в формирующихся зубах и более выражено в зубах сформированных, особенно в многокорневых.

Развитие корня зуба происходит незадолго до прорезывания, т.е. уже после рождения ребенка. Основу корня составляет дентин. Его продолжают строить одонтобласты. На поверхности дентина откладывается цемент — продукт жизнедеятельности цементобластов. В реализации этого процесса участвует временная структура эпителиального происхождения — гертвиговское влагалище корня. После возникновения слоя дентина эпителиальное влагалище прорастает мезенхимальными клетками зубного мешочка, теряет свою непрерывность и позже рассасывается. Мезенхимальные клетки зубного мешочка вступают в соприкосновение с дентином корня, и часть их превращается в цементобласты, которые начинают откладывать цемент на поверхности дентина корня. Часть эпителиальных клеток гертвиговского влагалища остается в околозубных тканях (островки Малассе) и при воспалении вновь приобретает способность к росту. Остальная часть зубного мешочка, окружающая развивающийся корень зуба, принимает участие в построении периодонта и костной лунки зуба. После формирования 1/2–1/4 части корня зуба начинается прорезывание зуба. Механизм прорезывания не совсем ясен. Соединительная ткань над коронкой зуба рассасывается, кутикула зуба — насмитова оболочка, образованная наружными клетками эмалевого органа, срастается с эпителием десны.

Прорезывание идет медленно. Временные зубы начинают прорезываться у ребенка в 6–7 мес. (табл. 1), а корни еще продолжают формироваться. Нередко зубы ребенка поражаются кариесом раньше, чем заканчивается формирование корня.

**Таблица 1.** Сроки прорезывания и формирования временных и постоянных зубов

Зубы	Начало минерализации	Окончание формирования эмали	Прорезывание зубов	Окончание формирования корней	Начало рассасывания корней
<b>Временные зубы</b>					
I	С 4 мес в/у	К 4 мес п/р	6–8 мес	1,5–2 года	С 4 лет
II	С 4,5 мес в/у	К 5 мес п/р	8–10 мес	1,5–2 года	С 5 лет
III	С 5 мес в/у	К 9 мес п/р	16–20 мес	4–5 лет	С 8 лет
IV	С 5 мес в/у	К 6 мес п/р	12–16 мес	2,5–3,5 года	С 6 лет
V	С 6 мес в/у	К 10–12 мес п/р	20–30 мес	3–4 года	С 7 лет
<b>Постоянные зубы</b>					
1	С 3–4 мес п/р	4–5 лет	6–8 лет	9–10 лет	
2	С 3–4 мес п/р	4–5 лет	7–9 лет	11 лет	
3	С 4,5 мес п/р	6–7 лет	11–12 лет	13–15 лет	
4	С 1,5–2,5 года п/р	5–6 лет	10–11 лет	12–13 лет	
5	С 2–2,5 года п/р	6–7 лет	10–12 лет	12–14 лет	
6	9 мес в/у–1 мес п/р	2–3 года	5–6 лет	9–10 лет	
7	С 2,5 года п/р	7–8 лет	12–13 лет	14–16 лет	
8	С 8–10 лет п/р	12–16 лет	17–21 год	18–25 лет	

**Примечание.** в/у — внутриутробный период развития; п/р — после рождения.

### Тестовые задания:

001. Пульпа формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа
- д) из передней половины эпителиальной пластинки

002. Дентин формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа
- д) из передней половины эпителиальной пластинки

003. Цемент корня зуба формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей верхний слой эмалевого органа
- г) из передней половины эпителиальной пластинки
- д) из эпителиального влагалища

004. Периодонт формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа
- г) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа
- д) из передней половины эпителиальной пластинки

005. Эмаль зуба формируется

- а) из мезенхимы зубного мешочка
- б) из мезенхимы зубного сосочка
- в) из эпителиальных клеток, образующих внутренний слой эмалевого органа

г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа

006. Насмитова оболочка формируется

а) из мезенхимы зубного мешочка

б) из мезенхимы зубного сосочка

в) из эпителиальной ткани, образующей внутренний слой эмалевого органа

г) из эпителиальной ткани, образующей наружный слой эмалевого органа

007. Минерализация 51,61,71,81 зубов начинается

а) на 2-3 месяце утробной жизни

б) на 4-5 месяце утробной жизни

в) на 6-7 месяце утробной жизни

г) на 7-8 месяце утробной жизни

д) на 8-9 месяце утробной жизни

008. Минерализация 52,62,72,82 зубов начинается

а) на 3-4 месяце утробной жизни

б) на 4-4.5 месяце утробной жизни

в) на 5-6 месяце утробной жизни

г) на 6-7 месяце утробной жизни

д) на 8-9 месяце утробной жизни

009. Минерализация 53,63,73,83; 55,65,75,85 зубов начинается

а) на 3-м месяце утробной жизни

б) на 5-м месяце утробной жизни

- в) на 6-м месяце утробной жизни
- г) на 7-м месяце утробной жизни
- д) на 8-м месяце утробной жизни

010. Минерализация 54,64,74,84 зубов начинается

- а) на 3-м месяце утробной жизни
- б) на 5-м месяце утробной жизни
- в) на 6-м месяце утробной жизни
- г) на 7-м месяце утробной жизни
- д) на 8-м месяце утробной жизни

011. Зубы 51,61,71,81 прорезываются

- а) на 4-5 месяце жизни ребенка
- б) на 5-6 месяце жизни ребенка
- в) на 6-8 месяце жизни ребенка
- г) на 9-10 месяце жизни ребенка
- д) на 11-12 месяце жизни ребенка

012. Зубы 52,62,72,82 прорезываются

- а) на 2-5 месяце жизни ребенка
- б) на 6-12 месяце жизни ребенка
- в) на 7-8 месяце жизни ребенка
- г) на 12-17 месяце жизни ребенка
- д) на 17-20 месяце жизни ребенка

013. Зубы 53,63,73,83 прорезываются

- а) на 8-10 месяце жизни ребенка
- б) на 10-12 месяце жизни ребенка
- в) на 12-15 месяце жизни ребенка
- г) на 16-20 месяце жизни ребенка
- д) на 17-19 месяце жизни ребенка

014. Зубы 54,64,74,84 прорезываются

- а) на 9-12 месяце жизни ребенка
- б) на 12-16 месяце жизни ребенка
- в) на 17-20 месяце жизни ребенка
- г) на 10-15 месяце жизни ребенка
- д) на 11-13 месяце жизни ребенка

015. Зубы 55,65,75,85 прорезываются

- а) на 9-10 месяце жизни ребенка
- б) на 10-12 месяце жизни ребенка
- в) на 12-18 месяце жизни ребенка
- г) на 18-20 месяце жизни ребенка
- д) на 20-30 месяце жизни ребенка

016. Формирование корней 51,61,71,81 зубов заканчивается

- а) в возрасте ребенка 1.5 года
- б) в возрасте ребенка 2-2.5 года
- в) в возрасте ребенка 3 года

г) в возрасте ребенка 4 года

д) в возрасте ребенка 5 лет

017. Формирование корней 52,62,72,82 зубов заканчивается

а) в возрасте ребенка 2 года

б) в возрасте ребенка 3 года

в) в возрасте ребенка 4 года

г) в возрасте ребенка 5 лет

д) в возрасте ребенка 6 лет

018. Формирование корней 53,63,73,83 зубов заканчивается

а) в возрасте ребенка 2-3 года

б) в возрасте ребенка 3-3.5 года

в) в возрасте ребенка 3-4 лет

г) в возрасте ребенка 4-5 лет

д) в возрасте ребенка 5-5,5 лет

019. Формирование корней 54,64,74,84 зубов заканчивается

а) в возрасте ребенка 2-3 года

б) в возрасте ребенка 3-4 года

в) в возрасте ребенка 4-5 лет

г) в возрасте ребенка 5-6 лет

д) в возрасте ребенка 6-7 лет

020. Формирование корней 55,65,75,85 зубов заканчивается



- а) в возрасте ребенка 3 года
- б) в возрасте ребенка 4 года
- в) в возрасте ребенка 5 лет
- г) в возрасте ребенка 6 лет
- д) в возрасте ребенка 7 лет

## Рекомендованная литература

### а) Основная литература:

1. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Дефекты зубов, зубных рядов, аномалий прикуса, морфофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области и их комплексное лечение. М.: МИА, 2010.- 592 с.

2. Персин Л.С. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии / Л.С. Персин - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 160 с. – Режим доступа:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442081.html>

### б) Дополнительная литература:

1. Хорошилкина Ф.Я., Персин Л.С., Ортодонтия. Лечение аномалий зубов и зубных рядов современными ортодонтическими аппаратами. Клинические и технические этапы их изготовления. – М.: Медкнига; Н.Новгород: Изд.НГМА, 2002. – 251 с.

2. Дойников А.И. Зуботехническое материаловедение.-М.:Медицина, 1986.- 208 с.

3. Копейкин В.Н. Ортопедическая стоматология. –М.: Медицина, 1988.- 512 с.

4. Копейкин В.Н. Зубопротезная техника.–М.: Триада-Х, 2003.– 400 с.

5. Каламкаров Х.А. Клиника и лечение зубочелюстных аномалий у детей.- Ташкент: Медицина, 1978.- 268 с.

6. Быков В.Л. Гистология и эмбриология органов полости рта человека.- СПб: Спец.лит., 1998.- 247 с.

7. Дмитриенко С.В., Краюшкин А.И. Частная анатомия постоянных зубов. МЗ РФ ВМА.- Волгоград:ВМА, 1998.- 175 с.

8. Дмитриенко С.В., Краюшкин А.И., Воробьев А.А., Фомина О.Л. Атлас аномалий и деформаций челюстно-лицевой области: Учебно-метод.пособие /-М.Мед.кн.,НГМА, 2006. – 94 с.

9. Пособие по ортодонтии [Текст] / В. А. Дистель, В. Г. Сунцов, В. Д. Вагнер. - М. ; Н. Новгород : Мед. книга : Изд-во НГМА, 2000. - 214 с. : ил. - (Учебная литература для медицинских вузов. Стоматологический факультет).

10. Калвелис Д. А. Ортодонтия [Текст] : зубо-челюст. аномалии в клинике и эксперименте / Д. А. Калвелис. - [Репринт. изд.]. - Б. м. : Эсен, Б. г. (1994). - 237, [1] с. : ил.

11. Практическое руководство по моделированию зубов [Текст] : [учеб. пособие] / С. В. Дмитриенко [и др.]; М-во здравоохранения РФ, ГОУ ВУНМЦ по непрерывному мед. и фарм. образованию. - М. : ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. - 240 с.

12. Персин Л.С. Ортодонтия: диагностика и лечение зубочелюстных аномалий [Электронный ресурс].- М.: Медицина, 2007. – 358 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>

13. Образцов Ю.Л., Ларионов С.Н. Пропедевтическая ортодонтия.- [Электронный ресурс].- СПб.:Спец.Лит, 2007.- 160 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>

14. Данилевский Н.Ф. Заболевания пародонта [Электронный ресурс].- М.: Медицина, 1999.- 328 с. Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>

15. Аболмасов Н.Г., Аболмасов Н.Н.. Ортодонтия.-Москва.МЕДпресс- информ, 2008.

16. Персин Л.С., Шаров М.Н. Стоматология. Нейростоматология. Дисфункция зубочелюстной системы: учебное пособие.- М.: ГЭОТАР – Медиа, 2013.-358 с.
17. Ортодонтия детей и взрослых [Текст] : учеб. пособие по спец. 31.05.03 "Стоматология" по дисциплине "Ортодонтия и детское протезирование" / С. В. Черненко [и др.] ; под общ. ред. С. В. Черненко ; Минобрнауки РФ. - М. : Миттель Пресс, 2018. - 457, [7] с. : ил., цв. ил.
18. Атлас аномалий и деформаций челюстно-лицевой области [Текст] : учеб. пособие для системы ППО врачей-стоматологов / С. В. Дмитриенко [и др.]. - М. ; Н. Новгород : Мед. книга : Изд-во НГМА, 2006. - 94 с.
19. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций [Электронный ресурс] : учебник / Л.С. Персин и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Режим доступа:  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438824.html>
20. Мамедов А.А., Оспанова Г. Б. Ошибки фиксации брекет-систем и методы их устранения. / Учебное пособие. Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 96 с.
21. Персин Л.С., Картон Е.А., Слабковская А.Б. Ортодонтия. Современные методы диагностики аномалий зубов, зубных рядов и окклюзии / Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 160 с.
22. Шкарин В.В., Мансур Ю.П., Дмитриенко Т.Д., Щербаков Л.Н., Боловина Я.П., Верстаков Д.В., Ягупова В.Т., Дмитриенко Д.С. Особенности оформления медицинской карты ортодонтического пациента. //Учебное пособие / Волгоград, 2021.
23. Шкарин В.В., Мансур Ю.П., Дмитриенко Т.Д., Щербаков Л.Н., Ягупова В.Т., Дмитриенко Д.С. Рентгенологические методы исследования в практике врача-ортодонта. // Учебное пособие / Волгоград, 2021.
24. Шкарин В.В., Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Дмитриенко Д.С. Основы моделирования зубов и построения зубных дуг. // Учебное пособие / Санкт-Петербург, 2021.
25. Дмитриенко С.В., Шкарин В.В., Дмитриенко Т.Д. Методы биометрического исследования зубочелюстных дуг. // Учебное пособие / Волгоград, 2023.