

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»**

Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

**для проведения занятия со студентами II курса лечебного факультета и ФИС
по гистологии, цитологии и эмбриологии**

Тема 5: «Гистофизиология органов ротовой полости»

Время – 4 а. ч.

Авторы:

зав. каф. к.м.н.

доцент, к.м.н.

доцент, к.б.н.

ст. преподаватель

И. Л. Кравцова

Е. К. Солодова

Н. Г. Мальцева

Н. Ю. Давид

Гомель, 2022 г.

МОТИВАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕМЫ

Пищеварительная система человека состоит из органов, составляющих пищеварительный канал, и тесно связанных с ней больших желез – печени и поджелудочной железы. Стенка полых органов пищеварительной системы образована 4 оболочками: слизистой, подслизистой основой, мышечной оболочкой и адвентициальной, или серозной

В данном разделе рассматриваются основные структуры органов ротовой полости и зубы, относящиеся к переднему отделу пищеварительного тракта.

Знание гистофункциональных особенностей органов пищеварительной системы необходимо врачу для проведения профилактического обследования, диагностики их состояния (рентгеноскоп).

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

Изучение микроскопического и ультрамикроскопического строения морфофункциональных особенностей органов ротовой полости и зубов.

ЗАДАЧИ

Студент должен знать:

- 1) Общий план строения стенки полых органов пищеварительной системы.
- 2) Эмбриональные источники развития органов переднего отдела пищеварительного тракта.
- 3) Особенности строения органов ротовой полости (губы, щеку, твердое и мягкое небо), их оболочки, слои и тканевой состав.
- 4) Структуры зуба, их строение и состав.

Студент должен уметь:

- 1) Определять на микроскопическом уровне органы ротовой полости.
- 2) Определять части зуба и составляющие их ткани.
- 3) Идентифицировать структуру эмали, дентина и цемента зуба на микроскопическом и ультрамикроскопическом уровнях.
- 4) Объяснить взаимосвязь структурных и гистохимических особенностей органов ротовой полости с выполняемой ими функцией.

ТРЕБОВАНИЯ К ИСХОДНОМУ УРОВНЮ ЗНАНИЙ

Для полного усвоения темы студенту необходимо повторить вопросы из нормальной анатомии человека о строении органов ротовой полости и зубов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН

- 1) Анатомия и топография органов переднего отдела пищеварительного аппарата (губ, щек, твердого и мягкого неба, молочных и постоянных зубов человека).
- 2) Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Структурные компоненты и функции пищеварительной системы.
2. Гистогенез пищеварительной системы.
3. Общий план строения стенки пищеварительного тракта.

4. Ротовая полость. Структурные компоненты и особенности строения слизистой.

5. Тканевой состав языка. Различия в строении слизистой дорзальной и вентральной поверхностей языка. Сосочки языка.

6. Источники развития тканей зуба. Зубной зачаток. Эмалевый орган. Гистогенез дентина и эмали.

7. Строение и функции: а) эмали, б) дентина, в) цемента, г) пульпы.

УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ

Общая характеристика пищеварительной системы. Основные источники развития тканей пищеварительной системы в эмбриогенезе. Общий принцип строения стенки пищеварительного канала – слизистая оболочка, подслизистая основа, мышечная оболочка, наружная оболочка (серозная или адвентициальная), их тканевой и клеточный состав. Иннервация и васкуляризация стенки пищеварительной трубки. Эндокринный аппарат пищеварительной системы. Лимфоидные структуры пищеварительного тракта.

Передний отдел пищеварительной системы. Особенности строения стенки различных отделов переднего отдела пищеварительного канала, развитие.

Ротовая полость. Строение слизистой оболочки с связи с функцией и особенностями пищеварения в ротовой полости. Строение губы, щеки, твердого и мягкого неба, десны, миндаины.

Большие слюнные железы, классификация, источники развития, строение и функции. Строение секреторных отделов и выводных протоков. Эндокринная функция и регенерация больших слюнных желез.

Становление секреторной функции слюнных желез у детей первого года жизни.

Язык, строение. Особенности строения слизистой оболочки на верхней и нижней поверхностях органа. Сосочки языка, их виды, строение, функции. Возрастные изменения.

Зубы, источники развития и основные этапы эмбрионального развития, строение. Эмаль, дентин и цемент – строение, функции и химический состав. Пульпа зуба – строение, значение, реактивные свойства и возможности регенерации. Периодонт – строение и значение. Кровоснабжение и иннервация зуба. Регенерация тканей зуба.

Развитие и прорезывание молочных и постоянных зубов.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

Микропрепараты

Микропрепарат № 1. ЯЗЫК КРОЛИКА. ЛИСТОВИДНЫЕ СОСОЧКИ. Окраска гематоксилин – эозином. На малом увеличении найти слизистую оболочку, состоящую из многослойного плоского эпителия и собственной пластинки слизистой. Рельеф слизистой образует сосочки: листовидные и нитевидные. В листовидном сосочке в эпителии найти орган вкуса – вкусовую почку, а в РВСТ собственной пластинки- первичный и вторичный соединительно-тканый сосочки. Под слизистой оболочкой располагаются пучки поперечно-полосатых мышечных волокон, а между ними железы языка. Зарисовать обозначить: 1) слизистая оболочка языка; 2) многослойный плоский эпителий сосочков; 3) собственная пластинка слизистой обо-

лочки; 4) вкусовые почки; 5) щель между листовидными сосочками; 6) первичный соединительно-тканый сосочек; 7) вторичный соединительно-тканый сосочек; 8) концевые отделы слюнной железы; 9) выводной проток слюнной железы; 10) поперечно-полосатые мышцы языка; 11) жировые клетки.

Микропрепарат № 2. РАЗВИТИЕ ЗУБА. СТАДИЯ ЭМАЛЕВОГО ОРГАНА. Окраска гематоксилин-эозином. Препарат представляет собой срез челюсти зародыша свиньи. На малом увеличении найти многослойный плоский эпителий ротовой полости. При малом увеличении микроскопа препарат симметрично по отношению к развивающейся носовой полости и несколько ниже по обеим сторонам ее имеются образования, напоминающие по форме бокал. Это эмалевые органы, из которых впоследствии образуется самая твердая часть зуба – эмаль. Эмалевый орган имеет эктодермальное происхождение. В препарате видно, что он связан многослойным плоским эпителием ротовой полости зубной пластикой, представляющей собой тяж эпителиальных клеток. Вокруг эмалевого органа видны отростчатой формы мезенхимные клетки и кровеносные сосуды, а также костные трабекулы зачатка зубной альвеолы. В эмалевом органе выделяют три части. Вогнутая часть эмалевого органа образована внутренним эмалевым эпителием, клетки которого впоследствии дифференцируются в амелобласты, продуцирующие эмаль зуба. Выпуклая часть эмалевого органа образована наружным эмалевым эпителием, из которого впоследствии формируется эпителиальное корневое влагалище. Все пространство в эмалевом органе между внутренним и наружным эпителием – пульпа эмалевого органа. Клетки пульпы эмалевого органа имеют отростчатую форму и некоторое время осуществляют трофику амелобластов. Мезенхима в области вогнутой части эмалевого органа называется зубной сосочек. Скопление мезенхимных клеток вокруг эмалевого органа – зубной мешочек. Зарисовать и обозначить: 1) эпителий слизистой оболочки ротовой полости; 2) мезенхима; 3) кровеносные сосуды; 4) зубная пластинка; 5) наружный эмалевый эпителий; 6) внутренний эмалевый эпителий; 7) пульпа эмалевого органа; 8) зубной сосочек; 9) зубной мешочек; 10) костные трабекулы.

Микропрепарат № 3. РАЗВИТИЕ ЗУБА. ПОЗДНЯЯ СТАДИЯ. Окраска гематоксилин-эозином. При малом увеличении микроскопа найти в срезе челюсти зародыша свиньи найти зуб на стадии развития эмали и дентина. Определить верхушку зуба – будущую коронку, и корень зуба. В области корня с двух сторон от него видны остатки эмалевого органа в виде эпителиального корневого влагалища. Центральная часть зачатка зуба заполнена пульпой – рыхлая волокнистая соединительная ткань, содержащая кровеносные сосуды.

В области верхушки зачатка зуба перейти на большое увеличение микроскопа. При большом увеличении на границе с пульпой видны ядра клеток одонтобластов. Снаружи от них, в виде неокрашенной белой полосы, виден предентин. За ним расположен слой дентина, в котором просматриваются дентинные каналы. Он окрашен оксифильно. Снаружи от дентина виден слой эмали, окрашенный базофильно. Сверху расположены высокие призматические клетки, продуцирующие эмаль – амелобласты. Зарисовать и обозначить: 1) остатки эмалевого органа с амелобластами; 2) эмаль; 3) дентин; 4) предентин; 5) одонтобласты; 6) пульпа зуба; 7) эпителиальное корневое влагалище (формируется из эмалевого органа вокруг зачатка корня).

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1) Заполнить таблицу строения слизистой оболочки пищеварительной трубки, отметив их основные компоненты и тканевой состав (таблица 1).

Таблица 1 – Строение слизистой оболочки пищеварительной трубки

Слои	Тканевой состав

2) Составить таблицу с указанием составных частей зуба и их химического состава.

3) Назвать образования, входящие в лимфоэпителиальное глоточное кольцо Пирогова.

4) Назовите основные компоненты оболочек органов переднего отдела пищеварительной системы. Поставьте «+» в соответствующей графе, если указанные структуры присутствуют, или «-», если отсутствуют, в составе стенки органа (таблица 2).

Таблица 2 – Основные компоненты оболочек органов переднего отдела пищеварительной системы

Органы	Слизистая оболочка			Подслизистая оболочка	Мышечная		Серозная оболочка	Адвентициальная оболочка
	эпителий	собственная пластинка	мышечная пластинка		гладкая	поперечно-полосатая		
Кожная часть губы								
Слизистая часть губы								
Спинка языка								
Глотка								
Десна								

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

1) Общий план строения желудочно-кишечного тракта – заполнить схему (задание №1 в рабочей тетради).

2) Микроскопирование и зарисовка в альбом гистологических препаратов (задание №2, 7, 8).

3) Схема строения зуба и его крепление к кости – ввести обозначения (задание №3)

4) Изучить источники развития зуба в эмбриогенезе и заполнить схему (задание №4)

5) Строение клеток эмали и дентина – внести обозначения (задание №5, 6)

6) Изучение электроннограмм.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ УПРАВЛЯЕМАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Реферативная работа, изготовление учебных, учебно-методических пособий, таблиц, гистологических препаратов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УПРАВЛЯЕМОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Гистологическое строение органов ротовой полости. Губы, десны, твердое и мягкое небо, щеки.
2. Кровоснабжение и иннервация зубов. Возрастные изменения. Смена зубов.

ГИСТОФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНОВ РОТОВОЙ ПОЛОСТИ

Общий план строения пищеварительной системы.

Мы можем существовать только в том единственном случае, если клетки нашего организма будут постоянно получать питательные вещества, необходимые для синтеза АТФ и синтезов внутриклеточных макромолекул. И получать мы их должны извне. Нам нужна пища, но в форме, пригодной для внутриклеточного использования, т.е. прошедшая через пищеварительную систему.

Эта система состоит из пищеварительного тракта и желез – производных эпителия самого тракта.

ЖКТ представляет собой длинную мышечную трубку с эпителиальной выстилкой, которая у рта и заднепроходного отверстия переходит в эпидермис кожи. Оказывается, что мы снаружи отграничены от внешней среды кожей, а внутри (от заглатываемой пищи) – влажной эпителиальной выстилкой пищеварительной трубки [1 – 6].

Серозная и мышечная оболочка ЖКТ

Стенка трубки состоит из 4 слоев: слизистой, подслизистой, мышечной и наружной оболочек. Наружная оболочка – сероза – это пластинка из рыхлой соединительной ткани, богатой сосудами и жировыми клетками, покрытая сверху мезотелием. Она представляет висцеральный листок брюшины. Там, где пищеварительная трубка соединена с окружающими тканями (пищевод, часто прямой кишки) мезотелий отсутствует и оболочку называют адвентициальной.

Под серозой лежит мышечная оболочка. На всем протяжении тракта, начиная с нижней трети пищевода, она представлена гладкими миоцитами, которые лежат в два слоя – внутренний-циркулярный и наружный-продольный. Функция этой оболочки – передвигать содержимое путем перистальтических сокращений. Сокращения координируются нервным сплетением, которое лежит между двумя слоями и называется межмышечное или ауэрбаховское. Это скопление ганглионарных клеток парасимпатической нервной системы. Импульсы к ним приходят по блуждающему нерву и усиливают перистальтику. Через это же сплетение проходят симпатические нервы, снижающие тонус. Поскольку это интрамуральные ганглии, то при участии чувствительных клеток Догеля 2 типа здесь образуются и местные рефлекторные дуги.

Подслизистая оболочка. Это рыхлая соединительная ткань, придающая тракту эластичность. Здесь множество кровеносных и лимфатических сосудов, могут быть железы и скопления лимфоидной ткани. Здесь расположено интрамуральное нервное сплетение, которое называется подслизистое или Мейснерово. Оно иннервирует железистые клетки и гладкие миоциты слизистой оболочки. Подслизистая основа реализует локальные смещения слизистой оболочки относительно мышечной и отсутствует в деснах, твердом небе и верхней поверхности языка [1 – 6].

И наконец, изнутри трубка выстлана **слизистой оболочкой**, которая в свою очередь состоит из: а) эпителия; б) собственной пластинки слизистой и в) мышечной пластинки. В пищеварительном тракте выделяют слизистые оболочки двух типов: кожного и кишечного. В случае кожного типа оболочка выстлана многослойным плоским неороговевающим эпителием – это верхние и нижние отделы. В случае кишечного типа эпителий однослойный цилиндрический энтодермального происхождения. Вдоль тракта клеточный состав этого эпителия очень широко варьирует в соответствии со сменой его функций. А они очень разнообразны:

1. Избирательный барьер между содержимым тракта и тканями организма
2. Транспорт и переваривание пищи
3. Всасывание продуктов пищеварения
4. Выработка гормонов, которые регулируют пищеварение.

Все клетки этого слоя активно работают, а кроме того, из них образуются и железы пищеварительного тракта.

Собственная пластинка слизистой. Это соединительно-тканная подложка, где проходят сосуды. Здесь же могут быть отдельные либо многочисленные железы.

Мышечная пластинка- всего 1-3 слоя гладких миоцитов, а в верхних отделах она вообще отсутствует. Тем не менее, сокращения ее клеток обеспечивают движение слизистой независимо от других движений пищеварительного тракта, что предположительно увеличивает степень контакта эпителия с пищей, перемешивая ее. Миоциты иннервируются мелкими парасимпатическими ганглиями. При инфекции, вызванной *Trypanosoma cruzi*, нейроны разрушаются, что приводит к расширению пищеварительной трубки на отдельных участках [4 – 8].

Лимфо-эпителиальные структуры ЖКТ

Особого внимания заслуживает лимфоидная ткань в стенке пищеварительного тракта. В соединительной ткани, т.е., в подслизистой основе и собственной пластинке слизистой встречается множество лимфоидных узелков. Вместе с эпителием они обеспечивают защиту от бактериальных и вирусных инвазий, а заодно – и иммунную защиту против белков перевариваемой пищи. Узелки сверху не имеют капсулы, поэтому лимфоциты свободно мигрируют, и в том числе, инфильтруют эпителий. Предполагают, что именно здесь происходит созревание В-лимфоцитов, их антигеннезависимая дифференцировка, здесь они приобретают рецепторы к антигенам перевариваемой пищи. Т.е. лимфоидные узелки ЖКТ рассматриваются как аналог фабрициевой сумки у птиц. Здесь же происходит и антигензависимая дифференцировка лимфоцитов, обеспечивая иммунную защиту, в которой участвуют и эпителиальные клетки. Здесь большинство плазматических клеток вырабатывают Ig A, известный под названием секреторного иммуноглобулина. Он связывается секреторным белком, который производят эпителиальные клетки кишечника, и в таком виде с легкостью путем транцитоза выделяется в просвет кишечника, нейтрализуя определенный антиген. Это внешний иммунный барьер.

Лимфоидная ткань в стенке пищеварительной трубки встречается не только в виде одиночных лимфоидных узелков, но часто и в виде их крупных скоплений и тогда говорят о лимфо-эпителиальных органах пищеварительной системы. Вместе с лимфатическими узлами и селезенкой их объединяют в периферические лимфоидные органы [5 – 8].

К лимфо-эпителиальным органам относят: миндалины, пейеровы бляшки тонкой кишки и аппендикс. Как и другие лимфоидные органы, они составлены из множества узелков, но их отличает то, что в основе лежит не ретикулярная, а РВСТ. Весь вход в дыхательные и пищеварительные пути окружен скоплением лимфоидной ткани. Так называемое лимфо-эпителиальное глоточное кольцо Пирогова создает мощный барьер против проникновения микроорганизмов. Оно включает парные небные миндалины, глоточную и язычные миндалины. Их лимфоидные узелки покрыты эпителием. В небных это многослойный неороговевающий, который погружается в лимфоидную ткань, образуя до 20 ямок – крипт. Эпителий обильно заселен мигрирующими лимфоцитами, а также зернистыми лейкоцитами. Это позволяет быстро ответить на вторжение микроорганизмов, однако сами миндалины в результате могут так сильно инфицированы, что потребуются их удаление. Это редко случается с язычными миндалинами, так как на дне их одиночных крипт открываются протоки слюнных желез и крипты постоянно промываются их секретом. Глоточная миндалина покрыта многорядным реснитчатым эпителием (дыхательная система). В процессе иммунного ответа может возникнуть ее гипертрофия и тогда говорят об аденоидах.

Пейеровы бляшки. Отдельные неинкапсулированные лимфоидные узелки встречаются в соединительной ткани и респираторного тракта и мочевыводящих путей, но главным образом, в собственной пластинке ЖКТ. А в области подвздошной кишки они образуют скопления от 10 до 200 узелков. У человека примерно 30 бляшек и из просвета кишечника их видно как куполообразную область, свободную от кишечных ворсин. Покрывающий их эпителий составлен особыми плоскими М-клетками. Они могут поглощать путем эндоцитоза антигены и переносить их к подлежащим лимфоидным клеткам, где инициируется иммунный ответ.

Аппендикс. Впячивание слепой кишки, известное частыми воспалениями. То, что его просвет такой узкий и неправильный, обусловлено множеством лимфоидных узелков, а следовательно, он является важным органом иммунной системы [5 – 11].

Тканевой состав органов ротовой полости.

Передний отдел пищеварительного тракта включает: рот, глотку и пищевод.

Губы являются местом постепенного замещения кожи на слизистую оболочку. Эпидермис переходит в многослойный плоский неороговевающий эпителий слизистой, а дерма заменяется собственной пластинки слизистой. Слизистая оболочка ротовой полости лишена мышечной пластинки. Ее нет ни в губах, ни в щеках, ни в небе, ни в языке. Под собственной пластинкой может сразу лежать костная ткань, как в твердом небе, либо лежит подслизистая основа, за которой идет скелетная мускулатура губ, щек и языка. Мягкое небо имеет 2 разные поверхности: пищеварительную, покрытую многослойным неороговевающим эпителием и дыхательную, покрытую многорядным мерцательным эпителием.

Особый интерес представляет слизистая оболочка верхней поверхности языка. Она образует выпячивания – сосочки языка. У человека их 4 вида: нитевидные – самые многочисленные и эпителий на их верхушке ороговеет. При ряде заболеваний

процесс отторжения чешуек замедляется и мы видим язык, покрытый белым налетом; грибовидные; желобоватые и листовидные.

Вся слизистая ротовой полости изобилует мелкими слизистыми и серозными железами, чей секрет передвигает мельчайшие частицы пищи к вкусовым луковицам [1 – 3].

ЗУБЫ.

Ткани зуба.

Каждый зуб состоит из коронки и одного или более корней, которые удерживают зуб в костной ямке или альвеоле.

Основная масса зуба составлена из дентина, внутри которого находится пульпарная полость. Дентин – кальцинированная ткань, похожая на костную, но тверже. Особые клетки – одонтобласты, лежащие на периферии пульпарной полости вырабатывают органический матрикс, в основном, коллагеновые волокна и гликозаминогликаны. Выделение секрета идет лишь с одного конца клетки, где развитый КГ, много рибосом и гранул с проколлагеном. С этого края одонтобласты имеют отростки, которые по узким трубочкам – дентинным каналам с тканевой жидкостью – уходят в массу дентина. У поверхности каналцы ветвятся. В поверхностных слоях волокна коллагена идут радиально (плащевой дентин) а в глубине переплетаются (околопульпарный дентин). Матрикс вблизи клеток сначала не минерализован и называется предентин, но постепенно вокруг коллагеновых волокон оседают тончайшие кристаллы гидроксиапатита. Так образуется дентин – прочная инертная ткань, по сути межклеточное вещество, которое может долго существовать даже в случае гибели одонтобластов. Кристаллики солей оседают неравномерно, группируясь в шарообразные зерна. Между шарами остаются участки необызвествленного дентина – интерглобулярные пространства. В здоровом зубе, в отличие от остецитов костной ткани, одонтобласты живут всю жизнь, поскольку получают питание благодаря пульпарной полости. Пульпа состоит из рыхлой соединительной ткани, богата иннервирована и васкулизована. Ее нервные окончания могут недалеко заходить в дентинные каналцы. Это единственные сенсорные структуры зуба. Сосуды и нервы входят в зуб через апикальное отверстие корней.

Дентин покрыт на коронке эмалью. На корнях – цементом. Место, где эти два покрытия встречаются, называется шейкой зуба.

Цемент в нижней части корня называют клеточным. Это по сути грубоволокнистая костная ткань, но без кровеносных сосудов. Особые клетки – цементоциты, подобно остецитам, лежат в лакунах посреди обызвествленного межклеточного вещества, и сообщаются друг с другом каналцами. Ближе к шейке зуба лежит бесклеточный цемент – он более старый. Его коллагеновые волокна продолжают в волокна периодонта. Как и костная ткань, цемент обновляется, и его толщина изменяется в соответствии с нуждами зуба.

Эмаль, одевающая коронку, самая твердая ткань организма. На 95% – это соли кальция. Клетки эктодермального происхождения, называемые анамелобластами, секретируют с апикальной стороны органический матрикс, но не из коллагеновых волокон, а из особых белков – амелогенина и амелина, на которые и оседают кристаллы гидроксиапатита. От верхушки каждой клетки формируются эмалевые призмы, которые тянутся через всю толщу эмали. Это структурные единицы эмали. Призмы S-образно изгибаются, поэтому на поперечных шлифах зуба чередуются

продольные и поперечные срезы призм (линии Шрегера). Амелобласты живут очень недолго. Когда зуб прорезается, они уже гибнут, поэтому эмальзуба не восстанавливается и строго говоря, представляет собой уже не ткань, а межклеточное вещество [1, 2].

РАЗВИТИЕ ЗУБОВ начинается в конце второго месяца внутриутробного развития. В этом участвуют следующие структуры: зубная пластинка, эмалевый орган, зубной сосочек и зубной мешочек. Эпителий ротовой полости впячивается в подлежащую мезенхиму. Эти подковообразные впячивания в верхней и нижней челюстях называют зубными пластинками. И на каждой зубной пластинке появляется 10 округлых скоплений клеток, соответствующих положению будущих зубов. Это эмалевые органы, отвечающие за выработку эмали. Снизу они впячиваются, приобретая вид бокала, который окружает клетки эктомезенхимы, мигрирующие сюда из нейрального гребня. Это зубной сосочек. За счет его клеток формируются дентин и пульпа. Главные события происходят на границе эмалевого органа и зубного сосочка. Здесь клетки сосочка дифференцируются в одонтобласты. Они начинают вырабатывать предентин и направлять его превращение в дентин. Секреция идет в сторону эмалевого органа, и по мере накопления дентина одонтобласты отодвигаются вглубь, ограничивая узкую пульпарную полость.

Одновременно идет дифференцировка клеток эмалевого органа. Оказавшийся внутри бокала эпителиальный слой (внутренний эмалевый эпителий) дифференцируется в анамелобласты. Это необычные клетки. Они начнут вырабатывать эмаль со своей базальной стороны. Для этого они разрушают свою базальную пластинку и инвертируют, т.е. их гистологическое основание становится функциональной верхушкой. Здесь формируются плотные контакты между соседними клетками и начинается выработка матрикса эмалевых призм, конечно, в сторону дентина. Между внутренним и наружным эмалевым эпителием лежит рыхлая масса клеток пульпы эмалевого органа, которая формирует поверхность эмали быстро стирающуюся кутикулу.

Итак, выработка эмали и дентина идут навстречу друг другу. Одонтобласты при этом отодвигаются внутрь пульпы, а анамелобласты, лишенные нормального питания, приближаются к поверхностному эмалевому эпителию и погибают. По мере образования коронки, формирование которой начинается с верхушки в направлении корня, эмалевый орган исчезает. При этом он как бы «стекает» с коронки в область шейки. Напоследок в области шейки амелобласты формируют трубку, которая индуцирует дифференцировку одонтобластов будущего корня. Затем анамелобласты полностью исчезают, но кое-где могут оставаться их островки, которые часто становятся причиной развития кист.

Одонтобласты корня формируют его дентинную основу, а поскольку места в костной альвеоле мало, то коронка выталкивается наружу.

Мезенхима, которая окружает зачаток зуба, называется зубной мешочек. Она формирует цемент, а также периодонтную связку. Это особый вид плотной соединительной ткани. Ее волокна с одной стороны внедряются в цемент зуба, а с другой – в периост альвеолы, удерживая зуб в альвеолярной ячейке как на канатах. Периодонт имеет очень высокую скорость обмена своего коллагена, поэтому он пластичен и положение зуба может меняться. Ряд факторов, например белковая недостаточность или дефицит витамина С приводит к его атрофии. Зубы начинают шататься и

даже выпадают. Говорят о парадонтозе, но строго говоря, парадонтом называют весь комплекс зуба, десны, альвеолы и периодонтной связки.

Итак, в образовании зуба участвует эктодерма (формирует эмаль) и мезенхима, из которой образуются все остальные части зуба.

Зубная пластинка при формировании зуба исчезает, но напоследок она дает зачаток второго постоянного зуба. Когда он начинает расти, то давит на корень молочного зуба, остеокласты разрушают корень последнего, и он выпадает [1 – 6].

Список использованных источников:

1. Мяделец, О. Д. Гистология и эмбриология органов ротовой полости : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности "Стоматология" / О. Д. Мяделец ; М-во здравоохранения Республики Беларусь, УО "Витебский гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т". – Витебск : [ВГМУ], 2021. – 317 с. – Режим доступа: <https://elib.vsmu.by/handle/123/23083> – Дата доступа: 25.01.2022.

2. Кузнецов, С. Л. Гистология органов полости рта : учеб. пособие для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060201. 65 "Стоматология" по дисциплине "Гистология, эмбриология, цитология – гистология полости рта" / С. Л. Кузнецов, В. И. Торбек, В. Г. Деревянко – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 136 с. – ISBN 978-5-9704-2970-9. – Текст : электронный // URL : <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970429709.html> – Дата доступа: 10.02.2022).

3. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учреж. высш. проф. образования, обучающихся по специальностям 06010165 «Лечебное дело», 06010565 «Мед.-профил. дело». 06010365 «Педиатрия» [Электронный ресурс] / под ред. Ю. И. Афанасьева Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юриной. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 832 с. – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970468234.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

4. Гистология, эмбриология, цитология: учебник для студентов учреж. высш. проф. образования, обучающихся по специальностям 06010165 «Лечебное дело», 06010565 «Мед.-профил. дело». 06010365 «Педиатрия» [Электронный ресурс] / под ред. Ю. И. Афанасьева Ю. И. Афанасьев, Н. А. Юриной. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 798 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970447802.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

5. Гистология, цитология и эмбриология : учебник для студентов учреждений высш. образования по спец. "Лечебное дело" "Педиатрия" [Электронный ресурс] / С. М. Зиматкина [и др.]. – Минск : Вышэйшая школа, 2018. – 476 с. – <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789850630025.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

6. Зиматкин, С. М. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас учебных препаратов = Histology, Cytology, Embryology. Atlas of practice preparations : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. М. Зиматкин. – 2-е изд., испр. – Минск : Вышэйшая школа, 2020. – 87 с. – Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9789850632029.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

7. Китиль, В. В. Цитология. Эмбриология. Ткани : практикум для студентов стоматол. фак. и мед. фак. иностр. учащихся обучающихся по специальности "Стоматология" [Электронный ресурс] / В. В. Китиль ; УО "БГМУ", Каф.

морфологии человека. – Минск : БГМУ, 2019. – 54, [2] с. : – Режим доступа: <http://rep.bsmu.by/handle/BSMU/25657> – Дата доступа: 25.01.2022.

8. Данилов, Р. К. Гистология, эмбриология, цитология : учебник [Электронный ресурс] / Р. К. Данилов, Т. Г. Боровая. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 520 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970445105.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

9. Быков, В. Л. Гистология, цитология и эмбриология. Атлас : учебное пособие [Электронный ресурс] / Быков В. Л. , Юшканцева С. И. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 296 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970432013.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

10. Гистология. Атлас для практических занятий / Н. В. Бойчук [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 160 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970428191.html> – Дата доступа: 25.01.2022.

11. Материалы для подготовки к текущим лабораторным, итоговым занятиям и курсовому экзамену по гистологии, цитологии и эмбриологии : учеб.-метод. пособие : для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальности 1-79 01 01 "Лечебное дело", 1-79 01 07 "Стоматология" [Электронный ресурс] / О. Д. Мяделец [и др.] ; М-во образования Республики Беларусь, УО "Витебский гос. мед. ун-т" ; под ред. О. Д. Мядельца. – Витебск : [БГМУ], 2021. - 341 с. : ил. - Библиогр.: с. 339-340. – Режим доступа: <https://elib.vsmu.by/handle/123/23701> – Дата доступа: 25.01.2022.