

Marta Gerusa Soares de Lucena
Luis Henrique Guedes de Andrade Lima
Lorena Vitória Alves da Fonseca Batista
Eliete Cavalcanti da Silva
Camilla Vila Nova Soares Silva



Série Livro-Texto



Atlas de histologia e embriologia oral

Marta Gerusa Soares de Lucena
Luis Henrique Guedes de Andrade Lima
Lorena Vitória Alves da Fonseca Batista
Eliete Cavalcanti da Silva
Camilla Vila Nova Soares Silva

Atlas de histologia e embriologia oral

Universidade Federal de Pernambuco

Reitor: Alfredo Macedo Gomes

Vice-Reitor: Moacyr Cunha de Araújo Filho

Pró-Reitoria de Graduação

Pró-Reitora: Magna do Carmo Silva

Diretora: Fernanda Maria Ribeiro de Alencar

Editora UFPE

Diretor: Junot Cornélio Matos

Vice-Diretor: Diogo Cesar Fernandes

Editor: Artur Almeida de Ataíde

Comitê de avaliação

Adriana Soares de Moura Carneiro, Ana Célia Oliveira dos Santos, Addressa Suely Saturnino de Oliveira, Arquimedes José de Araújo Paschoal, Assis Leão da Silva, Ayalla Camila Bezerra dos Santos, Chiara Natercia Franca Araujo, Deyvylan Araujo Reis, Djailton Cunha, Flavio Santiago, Hyana Kamila Ferreira de Oliveira, Isabel Cristina Pereira de Oliveira, Jaqueline Moura da Silva, Jorge Correia Neto, Keyla Brandão Costa, Luciana Pimentel Fernandes de Melo, Márcia Lopes Reis, Márcio Campos Oliveira, Márcio Vilar França Lima, Maria Aparecida Silva Furtado, Maria da Conceição Andrade, Michela Caroline Macêdo, Rodrigo Gayger Amaro, Rosa Maria Oliveira Teixeira de Vasconcelos, Shirleide Pereira da Silva Cruz, Tânia Valéria de Oliveira Custódio, Waldireny Caldas Rocha

Editoração

Revisão de texto: Tarcizio Lopes Xavier

Projeto gráfico: Ildembergue Leite

Diagramação: João Dionísio

Catálogo na fonte

Biblioteca Kalina Ligia França da Silva, CRB4-1408

A881 Atlas de histologia e embriologia oral [recurso eletrônico] / Marta Gerusa Soares de Lucena... [et al.]. – Recife : Ed. UFPE, 2024.
(Série Livro-Texto)

Vários autores.
Inclui referências.
ISBN 978-65-5962-238-2 (online)

1. Boca – Histologia – Atlas. 2. Dentes – Histologia – Atlas. 3. Embriologia humana – Atlas. I. Lucena, Marta Gerusa Soares de. II. Título da série.

612.31 CDD (23.ed.)

UFPE (BC2024-040)

Esta obra está licenciada sob uma Licença Creative Commons
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.



SÉRIE LIVRO-TEXTO

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), pautada pelos princípios da democracia, da transparência, da qualidade e do compromisso social, assume a Educação Superior como um bem público e um direito de todas e todos. Nesse sentido, estimula a melhoria das condições do trabalho docente, a inserção de metodologias de ensino inovadoras e a articulação dos conhecimentos teóricos e práticos nas diferentes áreas do saber como instrumentos de promoção de uma formação científica, humanística e artística que prepare nossos estudantes para a intervenção na realidade, segundo o compromisso com o desenvolvimento integral e sustentável, a equidade e a justiça social. Assim, a UFPE, por intermédio da Pró-Reitoria de Graduação e da Editora UFPE, oferta à comunidade acadêmica e à sociedade mais uma seleção da Série Livro-Texto, com o objetivo de contribuir para a formação da biblioteca básica do estudante de graduação e para a divulgação do conhecimento produzido pelos docentes desta Universidade. Em busca de uma melhor dinâmica para o recebimento de originais, este edital (Edital simplificado nº 22/2022 de incentivo à produção e publicação de livros digitais) estabeleceu janelas de submissão em momentos

distintos, oportunizando uma melhor organização por parte dos agentes envolvidos na elaboração e na edição desses materiais. Os livros selecionados, que contemplam diferentes áreas do saber, representam o esforço de discentes (de graduação e pós-graduação) e servidores (docentes e técnicos) e da gestão da Universidade em prol da produção, sistematização e divulgação do conhecimento, um de seus principais objetivos

Alfredo Macedo Gomes

Reitor da UFPE

Moacyr Cunha Araújo Filho

Vice-Reitor da UFPE

Magna do Carmo Silva

Pró-Reitora de Graduação (Prograd)

Fernanda Maria Ribeiro de Alencar

Diretora da DIFI/Prograd

AGRADECIMENTOS

Nosso agradecimento à Universidade Federal de Pernambuco, instituição na qual temos profunda admiração e gratidão por desenvolver nossa caminhada acadêmica, nos dando todo o suporte e conhecimento necessário para elaboração deste livro.

Queremos agradecer também ao Centro de Ciências Biológicas (CCB), local que disponibilizou o material necessário para a nossa pesquisa e preparação das lâminas histológicas. De modo especial, ao Laboratório Central do CCB, nas pessoas do Dr. Jacinto da Costa Silva Neto e de Julliano Matheus de Lima Maux, que disponibilizaram o equipamento de captura das imagens histológicas.

Por fim, todo reconhecimento aos familiares e amigos que sempre apoiaram e estimularam nossos projetos. Esperamos poder ajudar com este livro todos os alunos de Histologia e Embriologia Oral que estão embarcando pela primeira vez nesse fascinante universo da odontologia microscópica.

Os Autores

SUMÁRIO

1. Desenvolvimento do sistema estomatognático 9
2. Tecido ósseo 23
3. Mucosa oral 32
4. Glândulas salivares 43
5. Odontogênese 51
6. Complexo dentina-polpa 61

- 7. Esmalte 65
- 8. Periodonto 72
- 9. Referências 79
- 10. Sobre os autores 80

1.

Desenvolvimento do sistema estomatognático

Embriologia geral

O desenvolvimento do embrião é um processo continuado através de etapas sucessivas e ordenadas que tem início com a formação do zigoto (Figura 1). Esse processo de mudança e crescimento faz com que uma única célula origine um ser adulto multicelular.

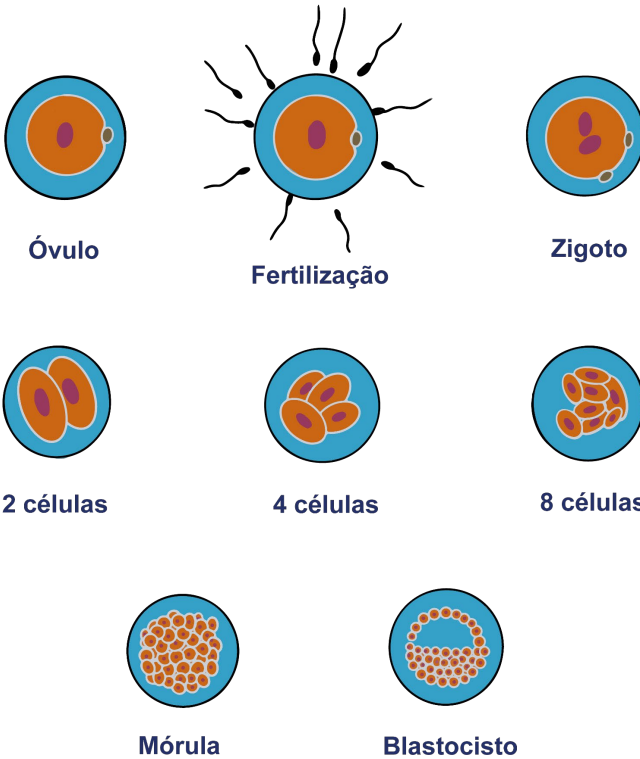
O zigoto é formado pela fecundação e se desenvolve no processo de clivagem, caracterizado por sucessivas mitoses que conduzem à proliferação celular e ao crescimento dos tecidos. Este processo é regulado por diversos fatores indutores, nos quais se destacam os fatores de crescimento: Gonadotrofina coriônica humana (hCG), Fator de crescimento semelhante à insulina I (IGF - I) e IGF - II; e o fator de inibição: as chalonas.

A partir da primeira mitose inicia-se a segmentação, no qual as células tornam-se menores a cada ciclo, formando os blastômeros. Após a terceira clivagem, esse aglomerado de células irá dar início ao processo de compactação. Os contatos entre si são maximizados por junções de oclusão, enquanto as células internas fazem junções do tipo comunicantes.

Aproximadamente 3 dias após a fertilização acontece uma nova clivagem, dando origem ao conjunto de 16 células conhecido como mórula. O aglomerado de células internas da mórula forma a massa celular interna, enquanto as que circundam a estrutura formam a massa celular externa. Esse estágio coincide com a chegada do embrião no útero.

Logo após ter chegado ao útero, o fluido da cavidade uterina atravessa a zona pelúcida e preenche o espaço do seu interior, caracterizando assim a fase de blastocisto.

FIGURA 1 | Primeiras fases de desenvolvimento do embrião

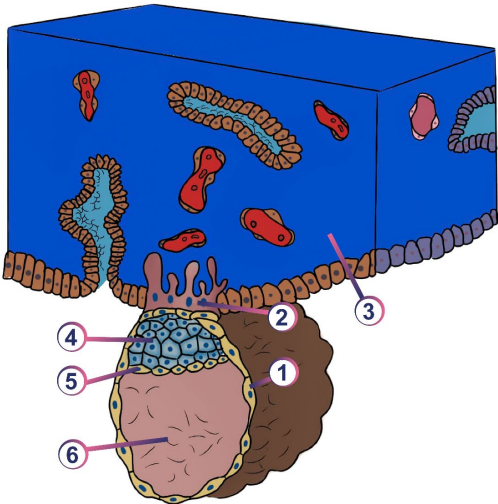


A cavidade blastocística recém formada divide o embrião em duas porções: o trofoblasto - camada externa que formará a parte embrionária da placenta; e o embrioblasto - massa celular interna

que dará origem ao embrião. Por volta do 6º dia de desenvolvimento, a zona pelúcida desaparece e o trofoblasto se fixa no endométrio.

O trofoblasto prolifera rapidamente, diferenciando-se em duas camadas: o citotrofoblasto - camada interna; e o sinciciotrofoblasto - uma massa celular multinucleada (Figura 2).

FIGURA 2 | Implantação inicial do blastocisto no endométrio. Embrião de 7 dias



1- Citotrofoblasto; 2- Sinciciotrofoblasto; 3- Endométrio; 4- Embrioblasto; 5- Hipoblasto; 6- Cavidade blastocística.

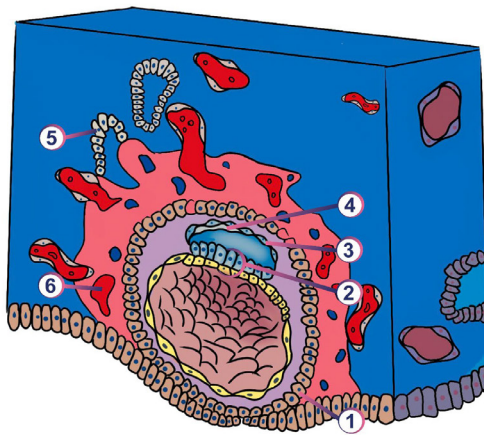
Segunda semana do desenvolvimento

O processo de implantação do trofoblasto no endométrio acontece durante a segunda semana de desenvolvimento (figura 3). Nessa fase são observadas as primeiras modificações morfológicas, no qual o embrioblasto diferencia-se em epiblasto e hipoblasto, dando origem ao disco embrionário bilaminar. Tais células germinativas formarão todos os órgãos e tecidos do embrião. Esse período é marcado pela formação das seguintes estruturas extra embrionárias:

cavidade amniótica, âmnio, cavidade vitelina primitiva, pedículo de conexão e saco coriônico.

O hipoblasto cresce e fica espesso nas extremidades, formando juntamente com o epiblasto, duas estruturas equidistantes no disco bilaminar: a membrana bucofaríngea (porção cefálica) e a membrana cloacal (porção caudal).

FIGURA 3 | Implantação tardia do blastocisto no endométrio. Embrião de 10 dias



1- Citotrofoblasto; 2- Disco embrionário bilaminar ; 3- Âmnio; 4- Cavidade amniótica; 5- Glândula uterina; 6- Sangue materno nas lacunas.

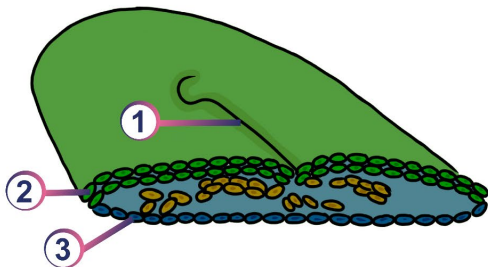
Terceira semana do desenvolvimento

A terceira semana de vida intrauterina é marcada pela gastrulação (figura 4). Esse processo é iniciado pela migração das células do epiblasto, que se deslocam da porção lateral para a porção medial do disco embrionário, dando origem ao sulco primitivo na região caudal do epiblasto. Já na região cefálica da linha, são formados o nó primitivo e a fosseta primitiva.

Após a formação dessas estruturas, as células do epiblasto continuam a migrar em direção da linha primitiva e são estimuladas pelo Fator de Crescimento de Fibroblastos 8 (FGF8) a desprender-se da camada para invaginar em direção ao hipoblasto. As células que

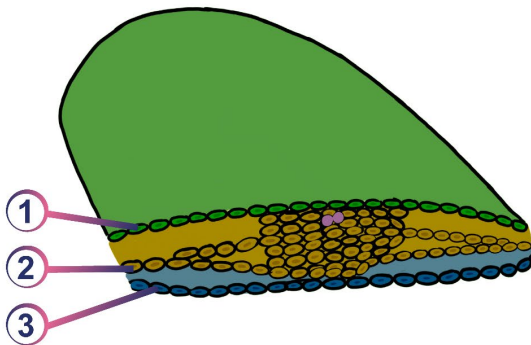
ficam na parte inferior, deslocando o hipoblasto, irão dar origem ao endoderma, enquanto as que ficam entre o epiblasto e o endoderma darão origem ao mesoderma. As células do epiblasto que não invaginaram darão origem ao ectoderma. Desse modo, o disco embrionário trilaminar é formado (figura 5).

FIGURA 4 | Corte transversal do disco embrionário bilaminar



1- Linha primitiva; 2-Epiblasto; 3- Hipoblasto,

FIGURA 5| Corte transversal do disco embrionário trilaminar



1- Ectoderma; 2-Mesoderma; 3- Endoderma

Na porção dorsal do nó primitivo as células proliferam e formam um cordão maciço de células que darão origem à placa notocordal. As células desprendem-se do endoderma e formam um cordão sólido de células chamado notocorda, que será o centro de sinalização para a formação do esqueleto axial.

Nessa fase ocorre também a diferenciação do mesoderma em paraxial, intermédio e lateral. Do mesoderma paraxial originam-se os somitos, responsáveis por formar a maior parte do esqueleto axial, dos músculos e da derme adjacente. Os somitos se desenvolvem em pares, que começam na extremidade cranial e seguem em uma sequência céfalo-caudal.

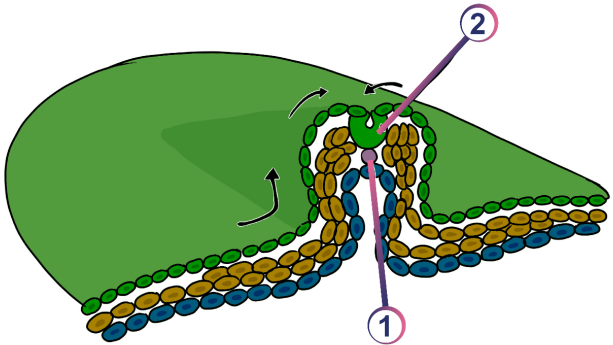
Por volta do décimo sétimo dia, as cavidades extra embrionárias dividem o mesoderma lateral em camada mesodérmica somática (ou parietal), que recobre o âmnio, e camada mesodérmica visceral (ou esplâncnica), que recobre a vesícula vitelínica. A junção da camada parietal do mesoderma lateral e do ectoderma sobrejacente é chamada de somatopleura, enquanto a camada esplâncnica juntamente com o endoderma adjacente é chamada de esplâncnopleura. Outra estrutura que pode ser identificada é o mesoderma intermediário, que é localizado entre o mesoderma paraxial e o mesoderma lateral.

Um importante evento da terceira semana é a neurulação (figura 6, figura 7 e figura 8). O processo é iniciado pela notocorda, que induz o espessamento do ectoderma sobrejacente e origina a placa neural. Essa estrutura sofre uma depressão na parte central, formando o sulco neural, enquanto que as porções laterais elevam-se e formam as pregas neurais. Gradualmente, as pregas neurais aproximam-se e são fundidas, fazendo com que toda a estrutura da placa neural seja direcionada ao mesoderma, formando o tubo neural (estrutura tubular do sistema nervoso central).

Algumas células perdem a adesão da prega neural e formam as cristas neurais, estando localizadas ao lado do tubo neural. Essas estruturas possuem elevada capacidade de diferenciação, no qual irão migrar para diversas regiões do organismo e fazer parte da formação do ectomesênquima da face e do pescoço, além de constituir gânglios nervosos, melanócitos e a medula da glândula adrenal.

Ao fim da terceira semana, o disco embrionário que inicialmente era achatado e ovóide torna-se gradualmente alongado. A expansão do disco se dá principalmente na região cefálica, devido a migração contínua de células da região da linha primitiva para a região cefálica do embrião. A linha primitiva começa então a regredir e é desfeita (figura 9, figura 10 e figura 11).

FIGURA 6 | Neurulação



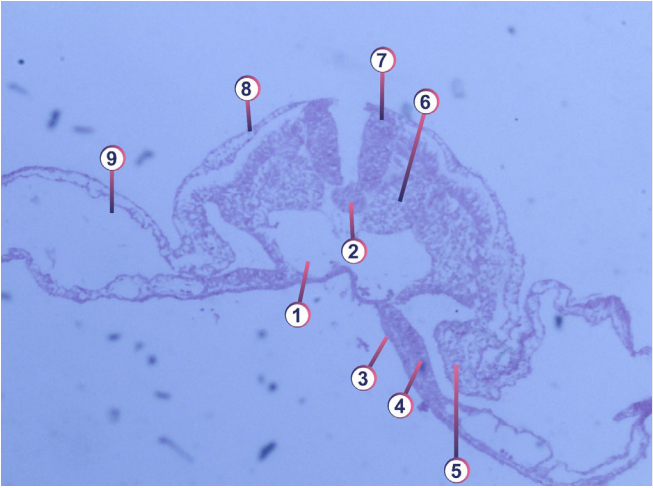
1- Notocorda; 2- Tubo neural.

FIGURA 7 | Embrião de Gallus gallus domesticus 24h - 4x. HE. Corte transversal



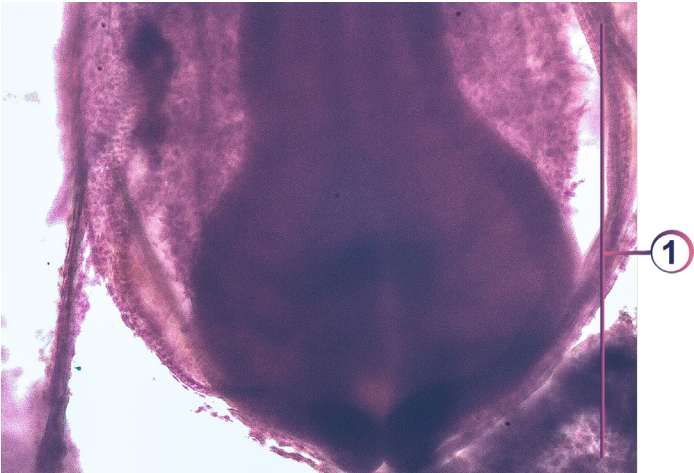
1- Celoma intra embrionário; 2- Notocorda; 3- Somito; 4- Endoderma; 5- Mesoderma intra embrionário lateral esplâncnico; 6- Ectoderma; 7- Tubo neural; 8- Mesoderma intra embrionário lateral somático; 9- Dobra lateral; *- Aortas dorsais.

FIGURA 8 | Embrião de Gallus gallus domesticus 48h - 4x. HE. Corte transversal



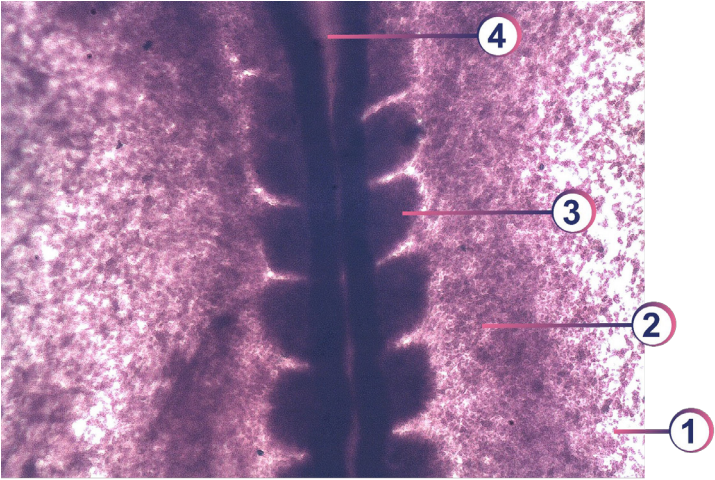
1- Aorta dorsal; 2- Notocorda; 3- Endoderma; 4- Mesoderma intra embrionário lateral esplâncnico; 5- Mesoderma intra embrionário lateral somático; 6- Somito; 7- Tubo neural; 8- Ectoderma; 9- Celoma intra embrionário.

FIGURA 9 | Embrião de Gallus gallus domesticus 30h - 4x. HE. Montagem total



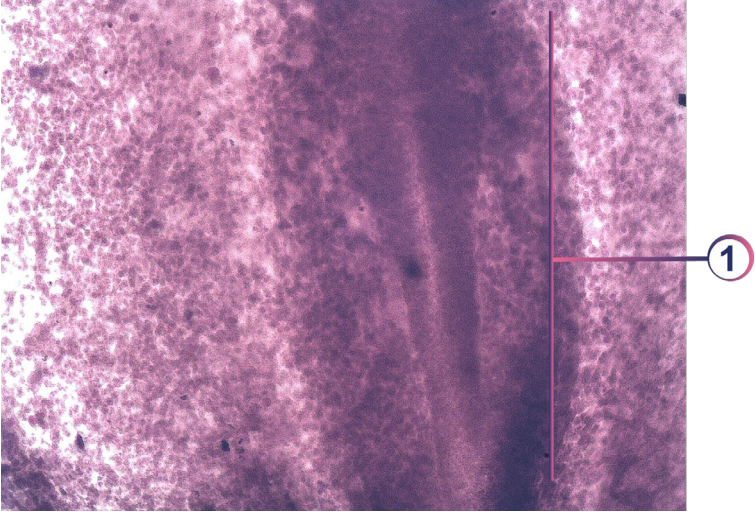
1- Região Cefálica.

FIGURA 10 | Embrião de Gallus gallus domesticus 30h - 4x. HE. Montagem total



1- Área opaca; 2- Área pelúcida; 3- Somito; 4- Tubo neural.

FIGURA 11 | Embrião de Gallus gallus domesticus 30h - 4x. HE. Montagem total.



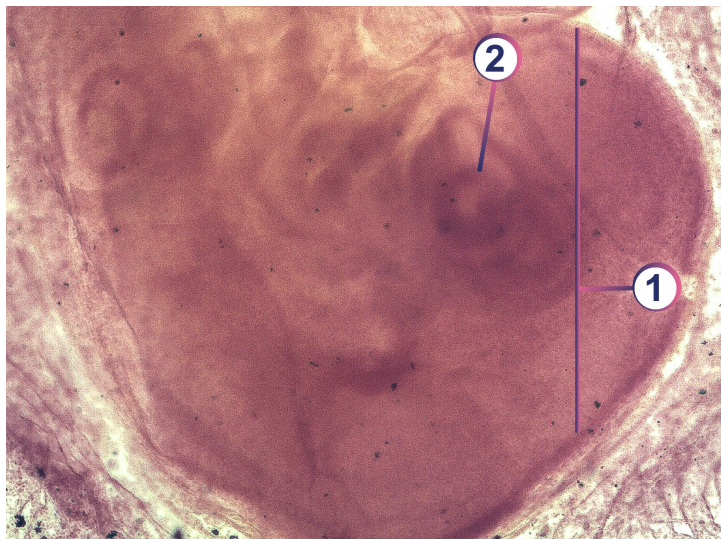
1- Região Caudal.

Quarta semana do desenvolvimento

Na quarta semana iniciam-se os dobramentos do embrião. As laterais crescem e se deslocam no sentido ventral, dando origem às pregas laterais da parede corporal. Essas pregas laterais irão se encontrar no plano mediano e fundir-se juntamente com a camada endodérmica para formar o tubo intestinal. O único local que não ocorre essa fusão é no pedúnculo embrionário (futuro cordão umbilical).

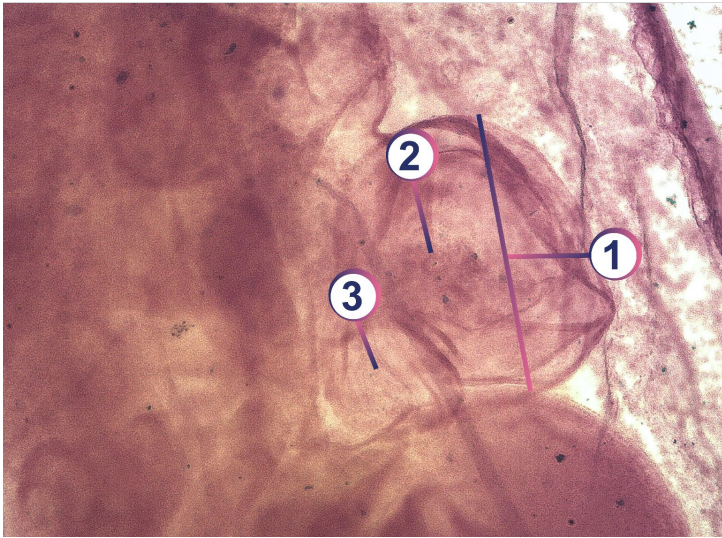
O embrião assume a posição fetal curvada, com o fechamento no plano mediano acompanhado pelo crescimento das regiões da cabeça e da cauda. Este dobramento no plano anterior e posterior resulta, respectivamente, na formação das pregas cefálica e caudal. Na região cefálica são desenvolvidos o prosencéfalo, mesencéfalo e rombencéfalo. O coração se desloca em relação à membrana bucofaríngea, e são desenvolvidos o intestino primitivo anterior e posterior (figura 12, figura 13 e figura 14).

FIGURA 12 | Embrião de *Gallus gallus domesticus* 48h - 4x. HE. Montagem total.



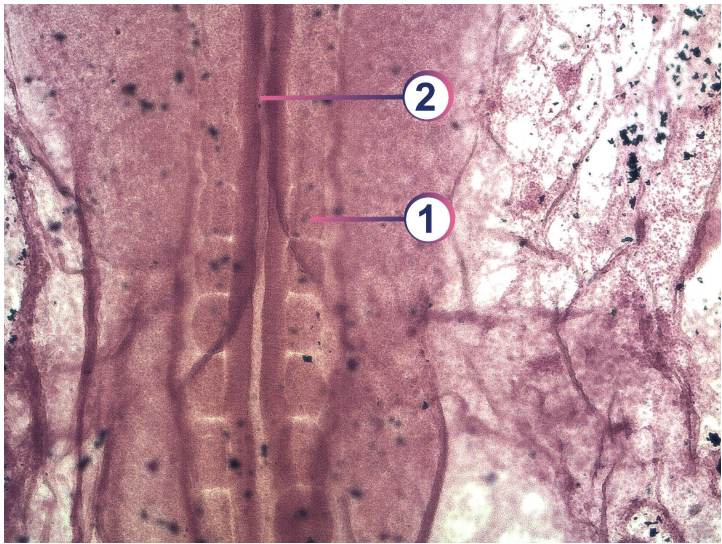
1- Vesícula cefálica; 2- Vesícula óptica.

FIGURA 13 | Embrião de Gallus gallus domesticus 48h - 4x. HE. Montagem total.



1-Coração primitivo; 2- Átrio primitivo; 3- Ventrículo primitivo.

FIGURA 14 | Embrião de Gallus gallus domesticus 48h- 4x. HE. Montagem total.

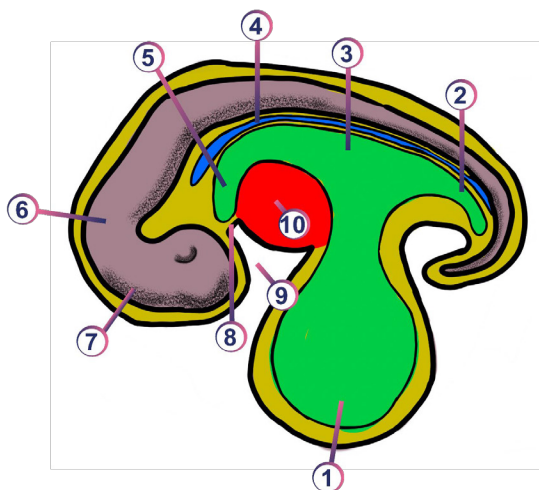


1- Somitos; 2- Tubo neural.

Desenvolvimento da cavidade oral primitiva

A cavidade oral primitiva, ou estomodeu, se desenvolve sob a eminência cerebral, pela depressão da invaginação do ectoderma na extremidade cefálica. Ela fica separada pela membrana bucofaríngea até o 27º dia, período em que a membrana é rompida e permite a comunicação entre o intestino primitivo e a cavidade amniótica (figura 15).

FIGURA 15 | Desenvolvimento do tubo digestório



1- Vesícula umbilical; 2- Intestino posterior; 3- Intestino médio; 4- Notocorda; 5- Intestino anterior; 6- Tubo neural; 7- Eminência cefálica; 8- Membrana bucofaríngea; 9- Estomodeu; 10- Eminência cardíaca.

Desenvolvimento do aparelho faríngeo

Ainda na quarta semana, as células da crista neural se deslocam para a futura região da cabeça e do pescoço, onde as primeiras estruturas relacionadas ao aparelho faríngeo se formam no embrião. O aparelho faríngeo é constituído por: arcos, bolsas, membranas e sulcos faríngeos (figura 16).

Arcos faríngeos

São regiões salientes semelhantes a arcos da região cefálica do embrião. Essas estruturas são preenchidas por mesênquima, revestidas externamente pelo ectoderma e internamente pelo endoderma. Ao todo formam-se seis arcos faríngeos com componentes cartilagosos, musculares e nervosos.

- O primeiro arco faríngeo origina duas saliências: o processo mandibular e maxilar. São derivadas as estruturas ósseas: maxila, mandíbula, martelo, bigorna e espinha do esfenóide; os músculos: mastigatórios, milohióide, tensor do véu palatino, tensor do tímpano e a porção anterior do digástrico; os ligamentos: esfenomandibular e anterior do martelo; e o nervo trigêmeo.
- O segundo arco faríngeo forma os músculos da face e a porção posterior do digástrico; as estruturas ósseas: estribo, processo estilóide e os pequenos cornos do hióide; o ligamento estilohióide; e o nervo facial.
- O terceiro arco faríngeo forma o grande corno e porção caudal do osso hióide; o músculo estilofaríngeo; e o nervo glossofaríngeo.
- O quarto arco faríngeo forma as cartilagens da tireóide; os músculos elevadores do palato, palatoglosso, cricotireóideo, constritores da faringe e a úvula; e o nervo laríngeo superior.
- O quinto arco faríngeo desaparece durante o desenvolvimento embrionário e não está relacionado à formação de nenhuma estrutura.
- O sexto arco faríngeo origina os músculos intrínsecos da laringe e o nervo laríngeo recorrente.

Bolsas faríngeas

As bolsas faríngeas são pequenas depressões que separam internamente os arcos faríngeos e se desenvolvem na direção cefalocaudal. Os quatro primeiros pares de bolsas são bem definidas, enquanto o

último é rudimentar. Essas estruturas vão dar origem a órgãos importantes para a região da cabeça e do pescoço, são eles:

- Derivados da primeira bolsa: tuba auditiva;
- Derivados da segunda bolsa: fossa tonsilar e tonsila palatina;
- Derivados da terceira bolsa: timo e paratireóides inferiores;
- Derivados da quarta bolsa: paratireóides superiores;
- Derivados da quinta bolsa: células parafoliculares da tireóide.

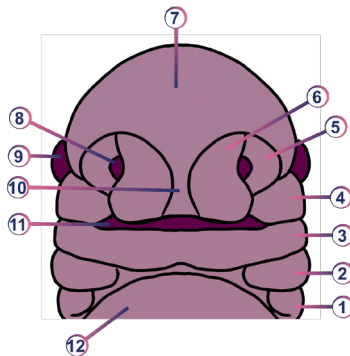
Membranas faríngeas

Formadas pelo encontro entre o epitélio endodérmico da bolsa faríngea e do sulco faríngeo. São estruturas temporárias, apenas o primeiro par origina a membrana timpânica.

Sulcos faríngeos

Os sulcos faríngeos separam externamente os arcos faríngeos e são revestidos por ectoderma. Apenas um par persiste, contribuindo para a formação do meato acústico externo.

FIGURA 16 | Vista frontal de um embrião de 32 dias



1- 3º arco; 2- 2º arco; 3- Processo mandibular; 4- Processo maxilar; 5- Processo nasal lateral; 6- Processo nasal medial; 7- Processo frontal; 8- Fosseta nasal; 9- Vesícula óptica; 10- Processo frontonasal; 11- Cavidade oral primitiva; 12- Eminência cardíaca.

2.

Tecido ósseo

Introdução

O tecido ósseo é um tipo especializado de tecido conjuntivo, no qual a sua mineralização proporciona a rigidez necessária para formar o esqueleto. O tecido proporciona o suporte mecânico para propiciar o movimento, além de proteger e alojar os órgãos e partes moles do nosso organismo. Os ossos também participam nas reservas de cálcio, fosfato e outros íons, cuja regulação é realizada por fatores sistêmicos, como hormônios, e fatores locais, como fatores de crescimento e citocinas.

Origem embriológica

Os ossos do esqueleto craniofacial começam a se desenvolver na 4ª semana de vida intrauterina e são originados das células da crista neural e do mesoderma paraxial. As células da crista neural migram para a região da face e do pescoço para compor o ectomesênquima, participando da formação de ossos de todas as regiões do crânio, enquanto que o mesoderma paraxial participa da formação

dos ossos do neurocrânio. As origens embriológicas dos ossos do viscerocrânio estão resumidas na Tabela 1.

TABELA 1 | Origens embriológicas dos ossos do viscerocrânio

Região do crânio	Células de origem	Estrutura embrionária	Ossos
Viscerocrânio	Crista neural	Processo maxilar do 1º Arco faríngeo	Concha nasal inferior Lacrimal Maxila Nasal Palatino Porção escamosa do temporal Vômer Zigomático
		Processo mandibular do 1º Arco faríngeo	Bigorna Mandíbula Martelo
		2º Arco faríngeo	Estribo Hióide Temporal

Osteogênese

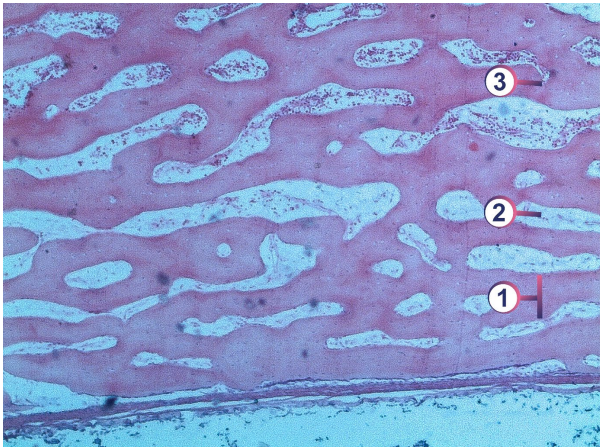
O desenvolvimento do tecido ósseo se dá através do processo de ossificação, que pode ocorrer de duas formas: intramembranosa e endocondral.

Ossificação intramembranosa

A ossificação intramembranosa acontece no centro de uma região de tecido mesenquimal (figura 17, figura 18 e figura 19). As células mesenquimais se diferenciam em pré-osteoblastos com organelas secretoras de proteínas. As células maduras, chamadas de osteoblastos, secretam matriz orgânica rica em colágeno. Esse colágeno é armazenado em vesículas, no qual recebem estímulos e são calcificadas nos centros de ossificação. À medida que vão crescendo, a matriz calcificada engloba os osteoblastos, dando origem aos osteócitos que ficam no interior da matriz óssea mineralizada. O encontro de vários centros forma as trabéculas ósseas que compõem o tecido. Por esse processo, são formados os seguintes ossos:

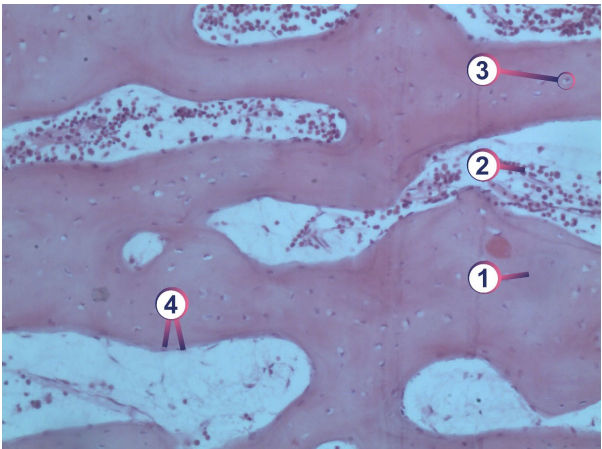
maxila, mandíbula (com exceção do côndilo), nasal, vômere, palatino, parte do esfenóide, frontal, parietal, parte do occipital, parte escamosa e timpânica do temporal e a clavícula. Além disso, a ossificação intramembranosa participa do crescimento dos ossos curtos e do aumento de espessura dos ossos longos.

FIGURA 17 | Preparação de osso desmineralizado- 4x. HE.



1- Trabécula óssea; 2- Mesênquima; 3- Matriz óssea.

FIGURA 18 | Preparação de osso desmineralizado- 10x. HE



1- Matriz óssea; 2- Medula óssea; 3- Osteócito; 4- Osteoblastos.

FIGURA 19 | Preparação de osso desmineralizado- 10x. HE



1- Osteócito em lacuna; 2- Matriz óssea.

Ossificação endocondral

A ossificação endocondral acontece pela substituição gradual do tecido cartilaginoso em tecido ósseo (figura 20 e figura 21). O tecido cartilaginoso se desenvolve pelo processo de condrogênese, pelo qual acontece a proliferação do tecido mesenquimal e a posterior diferenciação das células mesenquimais em condroblastos. Essas células são responsáveis por sintetizar o modelo de cartilagem hialina que será substituída pelas trabéculas ósseas. Já os condrócitos produzem vesículas que induzem a mineralização.

O processo de ossificação tem início com a substituição de toda cartilagem por tecido ósseo. Esse processo se dá pela atividade de síntese de matriz orgânica óssea pelos osteoblastos e pela atividade de remodelação dos osteoclastos.

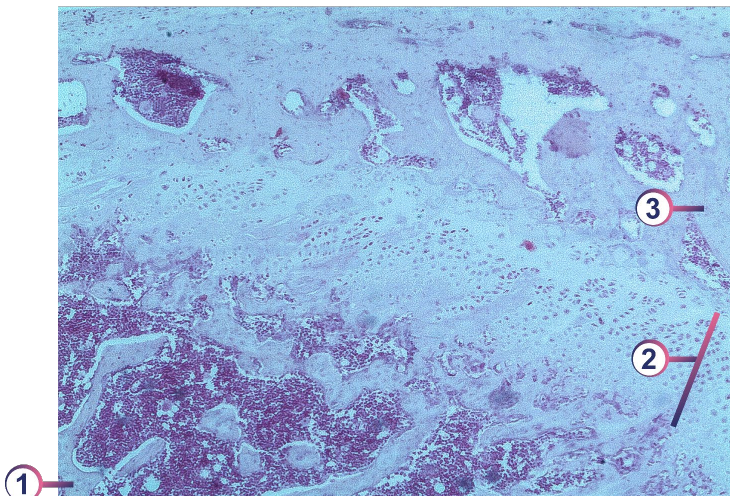
A ossificação endocondral é responsável pela formação das vértebras, costelas e ossos longos das extremidades, assim como pelo crescimento do comprimento de todos os ossos longos. Nas regiões limítrofes dos ossos longos, os discos epifisários permitem o

crescimento por esse tipo de ossificação até que o indivíduo alcance a fase adulta.

O processo de ossificação endocondral é distinto em cinco regiões de crescimento que caracterizam sequencialmente o desenvolvimento do processo. São elas:

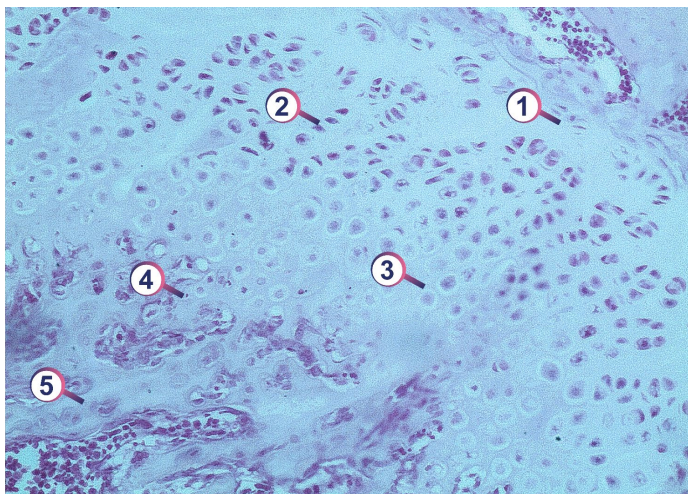
- Zona de repouso: região em que a cartilagem hialina permanece inalterada;
- Zona de cartilagem seriada: os condrócitos estão organizados paralelamente em fase de multiplicação;
- Zona de cartilagem hipertrófica: condrócitos hipertrofiados rodeados por matriz cartilaginosa;
- Zona de cartilagem calcificada: degradação parcial dos tabiques e morte dos condrócitos;
- Zona de ossificação: formação da matriz orgânica óssea pelos osteoclastos.

FIGURA 20 | Preparação de osso desmineralizado- 4x. HE.



1- Tecido ósseo; 2- Disco epifisário de crescimento; 3- Tecido cartilaginoso.

FIGURA 21 | Preparação de osso desmineralizado- 10x. HE.



1- Zona de cartilagem em repouso; 2- Zona seriada; 3- Zona hipertrófica; 4- Zona de calcificação; 5- Zona de ossificação.

Estrutura óssea

O tecido ósseo é formado 65% por cristais de hidroxiapatita, 15% de água e 35% de material orgânico. Os cristais de hidroxiapatita são os principais constituintes da matriz inorgânica, sendo responsáveis por fornecer dureza e resistência ao tecido, além de íons de fosfato, cálcio, bicarbonato, magnésio, sódio, citrato e potássio. A matriz osteóide não mineralizada possui grande quantidade de fibras colágenas tipo I. Assim, sob a microscopia de luz, é observado aspecto amorfo e eosinofílico.

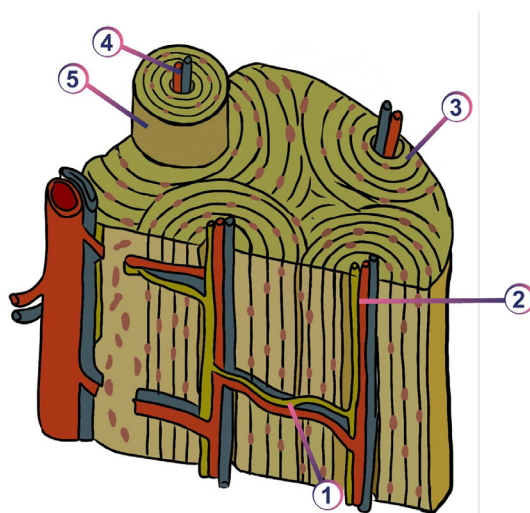
Há uma diversidade de células que estão em diferentes estágios de diferenciação. Os osteoblastos e os osteoclastos são os responsáveis pelo processo contínuo de renovação e remodelação óssea. Enquanto que os osteócitos são responsáveis pela sinalização de remodelação em resposta a fatores mecânicos.

Em um osso maduro, dois tipos de estruturas ósseas podem ser identificados: o osso compacto e o esponjoso. Ambas são constituídas por sistemas lamelares que possuem estruturas semelhantes, havendo diferença apenas na quantidade e distribuição dos sistemas.

O osso compacto é formado pelo Sistema de Havers, um sistema de lamelas concêntricas densamente agrupadas entre si. No centro de cada lamela está o canal de Havers, que aloja o vaso sanguíneo e se comunicam transversalmente através do canal de Volkmann (figura 22, figura 23, figura 24 e figura 25). Os osteócitos encontram-se entre as lamelas, em uma orientação concêntrica aos canais de Havers. Esse tipo de estrutura óssea está presente na maioria das diáfises dos ossos longos e em alguns ossos chatos e irregulares estão na forma de duas camadas que delimitam a estrutura central de osso esponjoso.

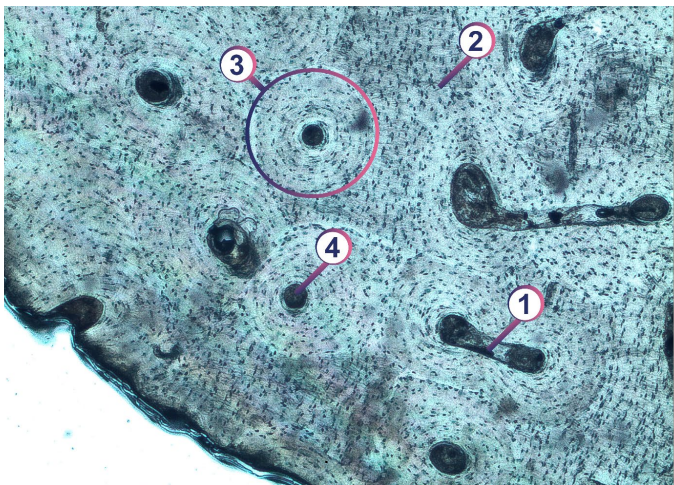
O osso esponjoso possui lamelas paralelas entre si, no qual encontram-se poucos sistemas de lamelas concêntricas. Os amplos espaços entre elas são preenchidos pela medula óssea, constituída por tecido conjuntivo frouxo, vasos sanguíneos e tecido hematopoiético. Estão presentes nas extremidades dos ossos longos e nas regiões centrais de ossos chatos e irregulares.

FIGURA 22 | Sistema de Havers



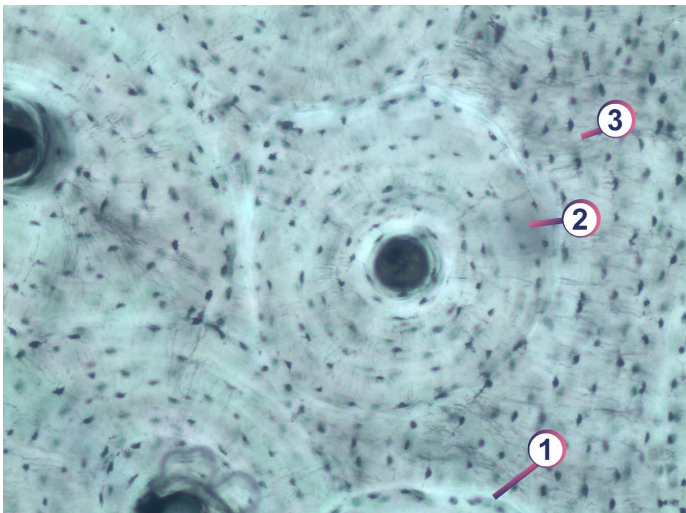
1- Canal de Volkmann; 2-Canal de Havers; 3- Lamelas circunferenciais; 4- Vasos sanguíneos; 5- Sistema de Havers.

FIGURA 23 | Preparação de osso por desgaste- 4x.



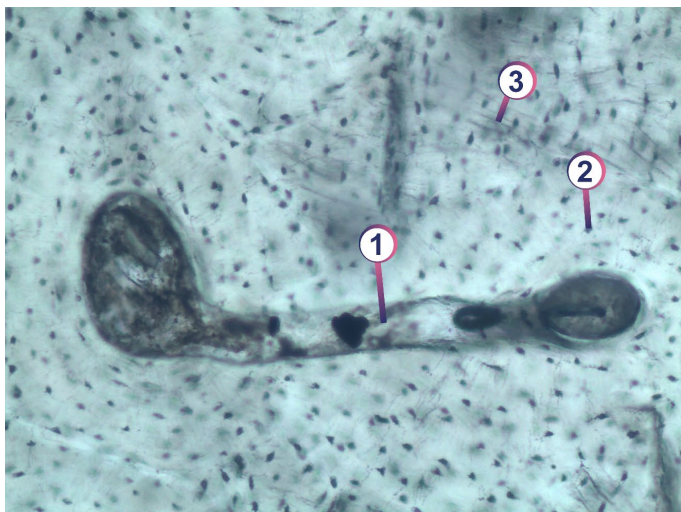
1- Canal de Volkmann; 2-Lamelas do sistema intermediário; 3-Sistema de Havers; 4-Canal de Havers.

FIGURA 24 | Preparação de osso por desgaste- 10x.



1- Linha cimentante; 2- Lamelas concêntricas; 3-Lamelas do sistema intermediário.

FIGURA 25 | Preparação de osso desmineralizado- 10x.



1- Canal de Volkmann; 2- Lacuna do osteócito; 3- Canaliculo.

Remodelação óssea

O tecido ósseo é metabolicamente ativo e remodelado continuamente, seja na sua forma ou na sua estrutura. Isso ocorre em várias situações, como na própria formação do tecido ósseo para tornar-se maduro, no processo para um osso esponjoso se tornar compacto, e quando estimulado por condições fisiológicas ou patológicas.

O sistema imune atua controlando a dinâmica da atuação dos osteoblastos e osteoclastos, buscando o equilíbrio de formação e reabsorção. O processo se dá com a secreção de collagenase pelos osteoblastos, que removem a camada osteóide e expõem a matriz mineralizada. Além disso, também são estimulados pela liberação de citocinas no micro-ambiente, expressas como proteínas de membrana ou secretadas para se ligarem com receptores específicos. Assim, os osteoclastos são ativados e iniciam o processo de reabsorção óssea.

A degradação da matriz mineralizada libera citocinas e fatores de crescimento ($TGF-\beta$), que agem desencadeando a formação e a ativação dos osteoblastos para sintetizar uma nova matriz óssea. Esses osteoblastos, além de produzirem a matriz óssea, participam também controlando a atividade osteoclástica.

3.

Mucosa oral

Introdução

A mucosa oral é o tecido que reveste toda a cavidade oral, com exceção das coroas dentárias. Trata-se de uma membrana de superfície úmida formada por duas camadas: o epitélio e a lâmina própria. Esse tecido é constantemente banhado pelo fluxo de saliva produzida pelas glândulas salivares que garantem a manutenção da umidade da sua superfície.

Origem embriológica

A mucosa oral é formada por camadas de tecidos que se originam de estruturas embriológicas distintas. O epitélio é derivado do ectoderma, enquanto a lâmina própria é derivada do ectomesênquima.

Na terceira semana de desenvolvimento, a cavidade oral do embrião é envolvida pelo ectoderma delgado e o ectomesênquima adjacente, possuindo características semelhantes em toda sua extensão.

Na quarta semana, com o estabelecimento da comunicação da cavidade oral primitiva com o tubo digestivo anterior, o

ectomesênquima possui maior número de células indiferenciadas devido ao aumento do fluxo de células oriundas da crista neural.

Entre a quinta e a sétima semana, as células do epitélio oral proliferam e o tecido torna-se mais espesso. A única mudança observada é a formação da banda epitelial primária nas regiões correspondentes aos futuros arcos dentários, com suas duas respectivas estruturas: a lâmina vestibular e a lâmina dentária.

Aproximadamente após a 14ª semana o epitélio está em processo de estratificação. Já na 20ª semana é possível observar áreas paraqueratinizadas, no qual só irá se tornar ortoqueratinizado após 6 meses de vida pós-natal, após a erupção dos primeiros dentes decíduos.

Estrutura da mucosa

Epitélio

O epitélio da mucosa oral é do tipo estratificado pavimentoso. Contudo, o tecido possui variações nas regiões em que a mucosa necessita de maior firmeza e resistência, no qual podem apresentar-se como queratinizado ou não queratinizado.

O tecido é composto por: 90% de queratinócitos, 9% de células dendríticas (melanócitos, células de Merckel e células de Langerhans), e 1% de células transitórias (granulócitos, monócitos e linfócitos).

Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado

O epitélio queratinizado é classificado em paraqueratinizado ou ortoqueratinizado. No primeiro, a queratinização não é completa, as células mais superficiais apresentam núcleos picnóticos achatados e um menor número de células no estrato granular. Esse tecido reveste a mucosa interna da bochecha e dos lábios, o ventre da língua, o assoalho da cavidade oral, a porção lingual do processo alveolar da mandíbula, o palato mole e as papilas fungiformes da língua. Já

o epitélio ortoqueratinizado é totalmente coberto por queratina e estende-se revestindo o palato duro, a gengiva aderida e as papilas filiformes da língua (figura 26, figura 27 e figura 28).

Na sua estrutura, os queratinócitos da camada mais profunda (adjacente à lâmina própria) formam o estrato basal. Nesse local as células estão em constante renovação e proliferação. As células permanecem unidas através de junções intercelulares do tipo desmossoma, e se aderem à lâmina própria por meio de junções do tipo hemidesmossoma.

As células recém germinadas são deslocadas em direção à superfície do epitélio e assumem gradativamente o formato arredondado, apresentando numerosos desmossomos entre si. Essa camada é denominada estrato espinhoso, sendo formada de 3 a 8 camadas de queratinócitos. Os tonofilamentos desse estrato são mais numerosos, com feixes de tonofibrilas mais grossos do que no estrato basal, conferindo assim a aparência de "espinhos".

A camada sobrejacente é o estrato granular, composto de 3 a 6 camadas de células na sua espessura. São células maiores que possuem no citoplasma grânulos de querato-hialina, observados na microscopia por serem fortemente basófilos. Nas células mais superiores do estrato, os grânulos fazem a exocitose e liberam glicoproteínas, enzimas lisossomais e lipídios no meio intercelular. Esses elementos são responsáveis pela impermeabilização do epitélio.

A última camada é o estrato córneo, no qual estão presentes células achatadas, totalmente queratinizadas e que apresentam inúmeros filamentos de citoqueratina agregados com filagrina. Essas células perdem os grânulos e organelas do citoplasma e apresentam o núcleo picnótico.

Epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado

Nas regiões em que não é solicitado tanta resistência do tecido em relação a mastigação, o epitélio é mais fino e não queratinizado. Embora apresente nos estratos próximos a base características semelhantes ao padrão do epitélio queratinizado, existem modificações nos estratos superficiais que não irão produzir queratina.

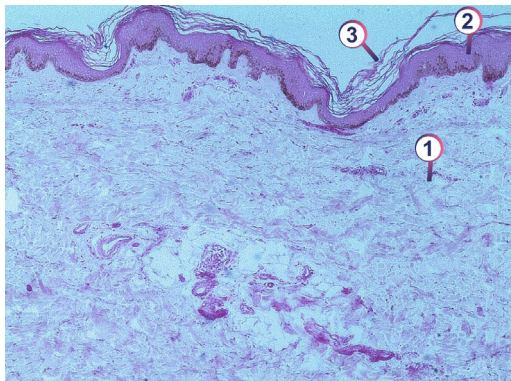
No epitélio não queratinizado as células do estrato basal são menores, o estrato espinhoso possui menos desmossomos e não há o estrato granular nem o córneo. Acima do estrato espinhoso as células se achatam gradualmente no sentido da superfície e formam o estrato intermédio e o estrato superficial. O intermédio está logo acima do estrato espinhoso, os queratinócitos estão pouco achatados e com alguns grânulos que conferem certa impermeabilidade ao tecido. O estrato superficial é formado por células mais achatadas, com tonofilamentos e glicogênio.

Lâmina própria

A lâmina própria é o tecido conjuntivo adjacente ao epitélio. Ele é responsável pela nutrição e pela aderência aos tecidos mais profundos. As principais células presentes são os fibroblastos, em seguida estão os mastócitos, macrófagos, células sanguíneas, células indiferenciadas e as células do sistema imunológico. A matriz extracelular é constituída principalmente por proteínas colágenas, além de glicoproteínas, glicosaminoglicanas, proteoglicanas e fibras que variam o conteúdo de acordo com a região.

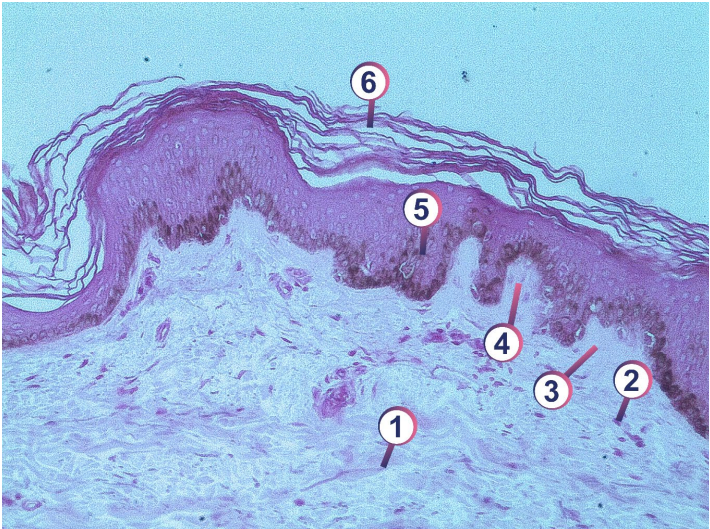
A porção mais superficial da lâmina própria é a camada papilar, constituída por tecido conjuntivo frouxo e por numerosas papilas. A camada reticular é a mais profunda, sendo formada por tecido conjuntivo denso com fibras colágenas em forma de rede.

FIGURA 26 | Mucosa oral - 4x. HE.



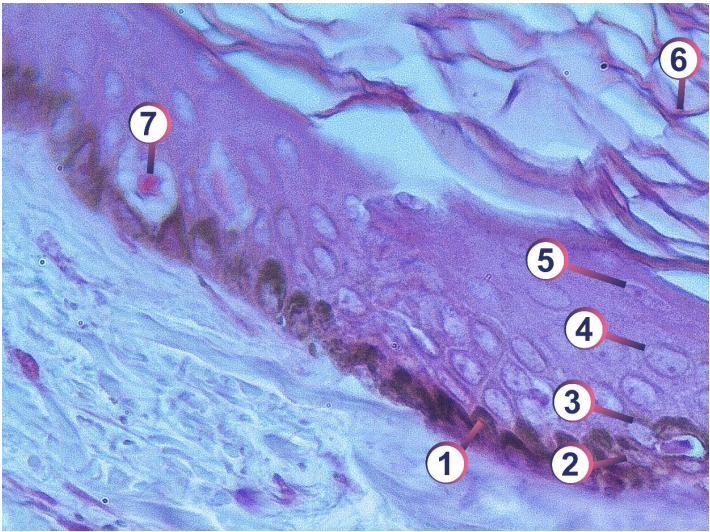
1- Lâmina própria; 2- Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado; 3- Queratina.

FIGURA 27 | Mucosa oral - 10x. HE.



1- Tecido conjuntivo denso; 2- Fibroblasto; 3- Tecido conjuntivo frouxo; 4- Camada papilar; 5- Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado; 6- Queratina

FIGURA 28 | Mucosa oral - 40x. HE.



1- Melanócito; 2- Estrato basal; 3- Estrato espinhoso; 4- Estrato granular; 5- Estrato córneo; 6- Queratina; 7- Célula de Merkel.

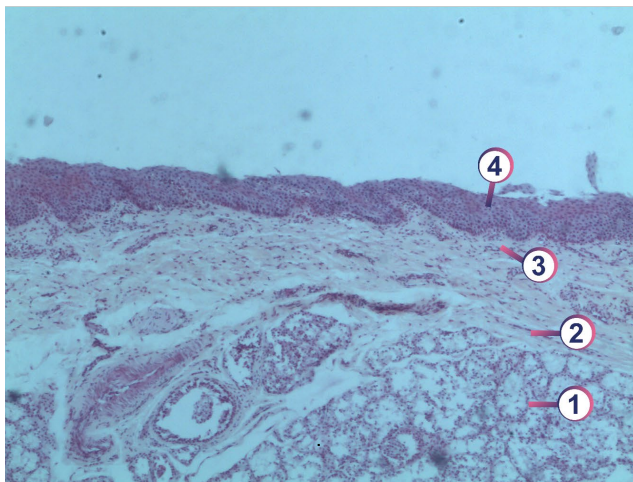
Lábios

A mucosa labial reveste a parte interna dos lábios e é contínua com a mucosa jugal. O epitélio é do tipo estratificado pavimentoso não queratinizado, com numerosas papilas e profundas interdigitações. A lâmina própria é formada pelo tecido conjuntivo frouxo, com glândulas mucosas e um número significativo de linfócitos T, enquanto que a sua matriz extracelular é rica em fibras elásticas (Figura 29).

A zona de transição ou zona vermelha dos lábios está entre a mucosa e a pele dos lábios. Nesse caso, o revestimento é de epitélio pavimentoso estratificado paraqueratinizado, no qual a camada córnea diminui gradualmente em direção a mucosa. As papilas do tecido conjuntivo são bem altas nessa região e possui um tecido conjuntivo ricamente vascularizado (Figura 30).

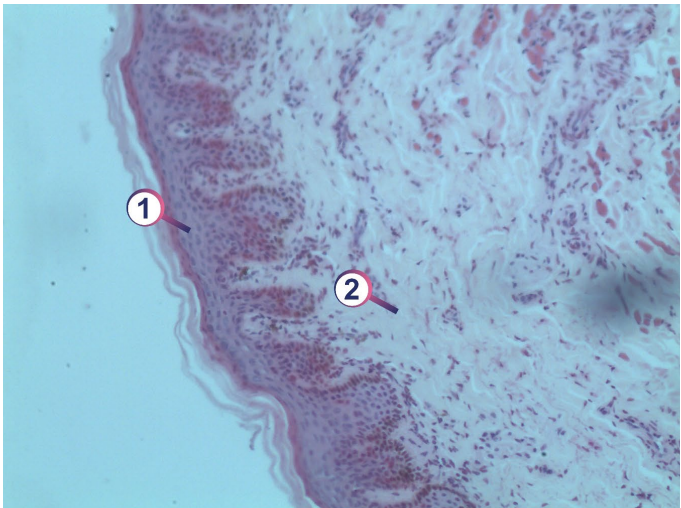
Externamente, o lábio é revestido por uma fina camada de pele no qual estarão presentes todos os elementos característicos: epitélio pavimentoso estratificado queratinizado, folículo piloso, glândulas sudoríparas e sebáceas (Figura 31).

FIGURA 29 | Mucosa do lábio - 10x. HE



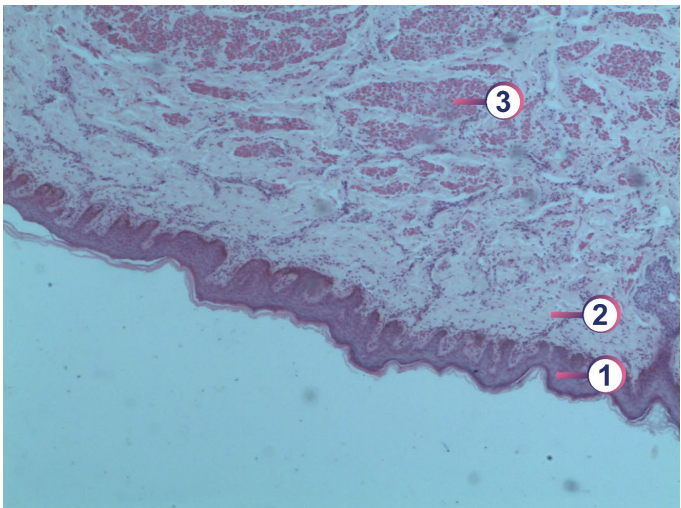
1- Glândula salivar; 2- Submucosa; 3- Lâmina própria; 4- Epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado.

FIGURA 30 | Vermelhão do lábio - 10x. HE



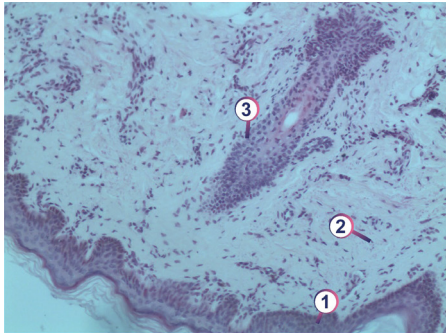
1- Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado; 2- Tecido conjuntivo denso não modelado.

FIGURA 31 | Pele do lábio - 4x. HE



1- Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado; 2- Derme; 3- Fibras musculares.

FIGURA 32 | Pele do lábio - 10x. HE



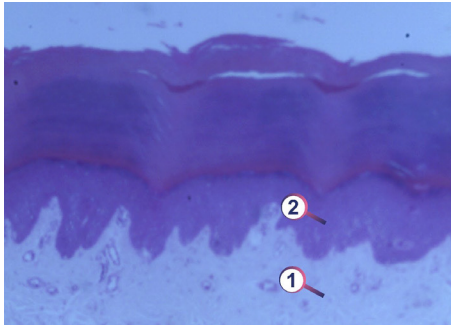
1- Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado; 2- Derme; 3- Folículo piloso.

Palato

A mucosa que reveste o palato duro é formada pelo epitélio estratificado pavimentoso queratinizado. A lâmina própria adjacente é constituída de tecido conjuntivo denso não modelado com presença de várias glândulas mucosas e nódulos linfáticos.

O epitélio de revestimento do palato mole é contínuo anteriormente com o palato duro e posteriormente com a orofaringe. A mucosa dessa região é apoiada em tecido muscular ao invés de osso. É composto por epitélio estratificado pavimentoso não-queratinizado com botões gustativos. A lâmina própria é bastante vascularizada e rica em fibras elásticas (figura 33).

FIGURA 33 | Mucosa do palato duro - 4x. HE.



1- Lâmina própria; 2- Epitélio estratificado pavimentoso queratinizado.

Língua

A língua é um órgão muscular revestido por mucosa e formada por duas origens embriológicas distintas: o corpo da língua (dois terços anteriores) são derivados do primeiro arco branquial, enquanto que a base (localizada na cavidade orofaríngea) é derivada do terceiro e do quarto arco.

A mucosa da região da base da língua é rica em glândulas mucosas e tecido linfático, fazendo parte das amígdalas linguais. Na região do corpo, a mucosa é estruturada de duas maneiras distintas: na superfície ventral está presente um epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado, com a lâmina própria delgada e tecido conjuntivo frouxo com papilas curtas e numerosas (figura 36); já na superfície dorsal, a mucosa é do tipo especializada, sendo totalmente ocupada por papilas e com a lâmina própria formada pelo tecido conjuntivo frouxo com células adiposas (figura 34).

Papilas filiformes

São as principais papilas que recobrem a língua, ocupando quase todo o dorso da região do corpo. Possuem estrutura conificada e epitélio paraqueratinizado, com numerosos melanócitos e células de Langerhans. Essas papilas são responsáveis pelo suporte mecânico durante a mastigação e uma discreta sensibilidade tátil.

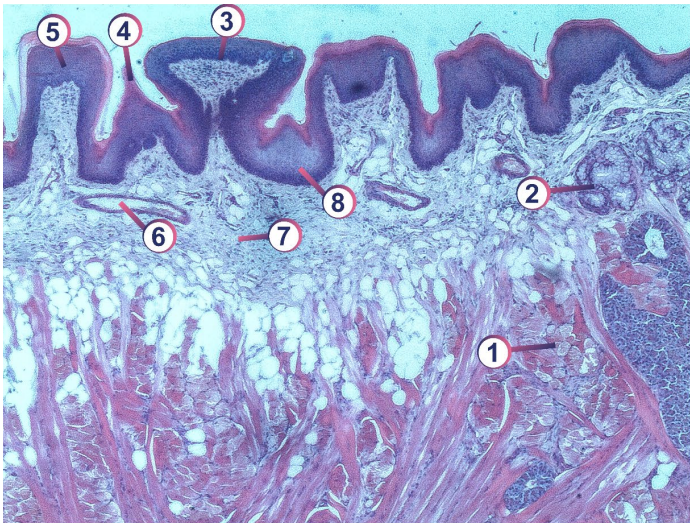
Papilas fungiformes

Apresentam uma porção superior de cor avermelhada e base estreita, apresentando o formato de um cogumelo. São distribuídas em todo o dorso, sendo mais escassas do que as filiformes. A porção superior é recoberta por epitélio paraqueratinizado e alguns botões gustativos, o tecido conjuntivo adjacente é ricamente vascularizado e é innervado pelos ramos terminais do nervo corda do tímpano.

Papilas circunvaladas

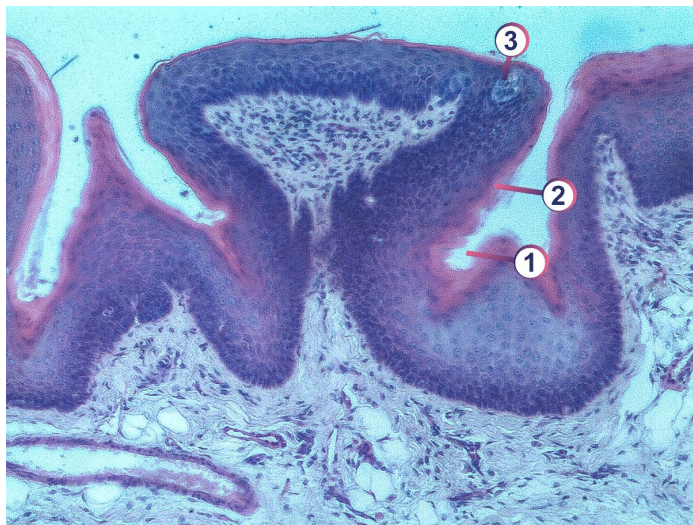
Estão presentes na região de V lingual, sendo distribuídas de 7 a 12 papilas. São as maiores da língua e são rodeadas pelo sulco circunvalador, no qual pequenas glândulas salivares despejam o fluido no fundo e dissolvem os alimentos, facilitando a função gustativa dos numerosos botões gustativos presentes nas papilas (figura 35).

FIGURA 34 | Corte transversal de dorso de língua - 4x. HE



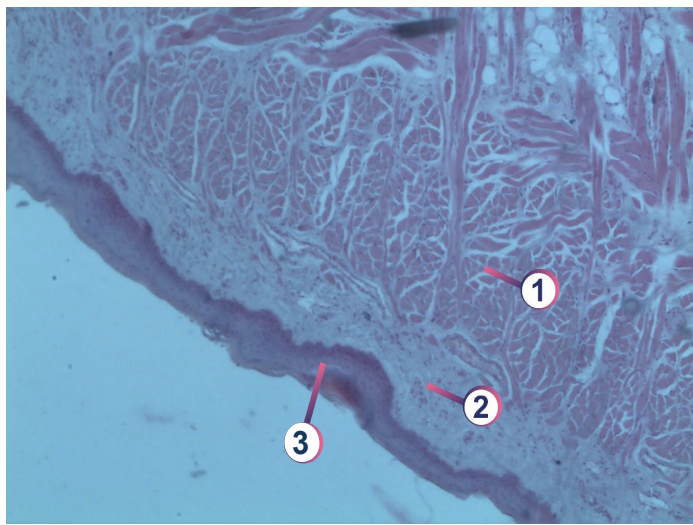
1- Músculo estriado esquelético; 2- Glândula de Von Ebner; 3- Papila circunvalada; 4- Papila filiforme; 5- Papila fungiforme; 6- Vasos sanguíneos; 7- Lâmina Própria; 8- Epitélio Estratificado Pavimentoso Queratinizado.

FIGURA 35 | Papila circunvalada. Corte transversal de dorso de língua - 10x. HE



1- Sulco circunvalado ; 2- Papila circunvalada; 3- Botão gustativo.

FIGURA 36 | Corte longitudinal de ventre de língua - 4x. HE



1- Músculo estriado esquelético; 2- Lâmina própria; 3- Epitélio estratificado pavimentoso não queratinizado.

4.

Glândulas salivares

Introdução

As glândulas salivares são estruturas anexas ao sistema digestório, cuja principais funções são produzir e excretar saliva. Possuem origem ectodérmica, sendo formadas a partir dos cordões epiteliais primitivos presentes no epitélio oral durante a vida intrauterina. Sua morfogênese ocorre com a proliferação desses cordões celulares, no qual invadem o ectomesênquima subjacente e desenvolvem uma luz dentro do cordão, dando origem a tubos que compõem o sistema de ductos e posteriormente suas porções secretoras.

Estrutura

São constituídas por elementos parenquimatosos revestidos e suportados por tecido conjuntivo. As células formam o sistema de ductos e suas porções secretoras terminais, enquanto que o tecido conjuntivo forma o estroma glandular, no qual contém nervos, vasos sanguíneos e linfáticos que fornecem suporte ao parênquima.

Parênquima glandular

Possui ácinos com uma série de ductos, de modo que o seu arranjo fica semelhante a um cacho de uvas, no qual o sistema de ductos é composto por ductos intercalares, ductos estriados e ductos excretorios.

Os ductos intercalares ficam em continuidade com a unidade secretora terminal, conectando essas estruturas ao ducto estriado. São revestidos por epitélio cúbico simples com células centrais e citoplasma escasso, apresentando-se menor do que as porções secretoras.

Os ductos estriados constituem a maior porção do sistema de ductos. São revestidos por epitélio cilíndrico simples com núcleo central e citoplasma claro e acidófilo. Sua principal característica é a presença de estrias na região basal do ducto.

Já o ducto excretor é localizado no estroma interlobular, acompanhado por vasos sanguíneos. Seu epitélio é cilíndrico pseudoestratificado, contudo, na medida em que se afasta do ácino, o ducto excretor passa a ser revestido por epitélio estratificado, que desemboca por fim na cavidade oral.

Células secretoras

Os ácinos podem ser classificados em células serosas ou mucosas. As células serosas possuem morfologia piramidal e núcleo esférico, no qual são responsáveis por produzir proteínas e glicoproteínas que exercem atividades enzimáticas e antimicrobianas. Enquanto que as células mucosas são alongadas e com núcleos achatados localizados em sua base, cujos principais produtos são as mucinas, agentes protetores de mucosas e de adesão para microrganismos.

Estroma

O estroma das glândulas salivares é formado por tecido conjuntivo denso não modelado, no qual confere sustentação, vascularização e inervação para os elementos parenquimatosos. Também possuem septos que partem da cápsula conjuntiva e dividem a glândula em

lobos e lóbulos. Dentro dos lóbulos encontram-se os capilares da microcirculação e as ramificações dos nervos que inervam as células do parênquima glandular.

Glândulas salivares maiores

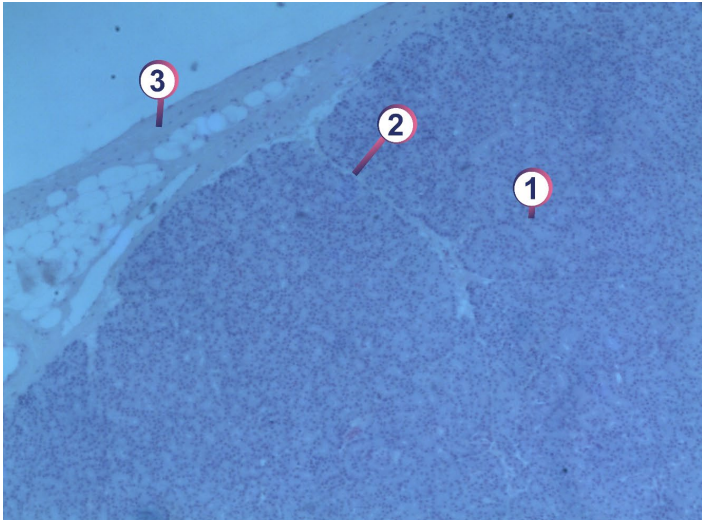
Há três pares de glândulas salivares maiores, cujas secreções são transportadas através de grandes ductos excretores. Estão localizadas fora da cavidade oral propriamente dita, são bem desenvolvidas e divididas, com lóbulos e cápsulas de tecido conjuntivo que as separam dos tecidos adjacentes.

Glândula Parótida

A glândula parótida se desenvolve nas dobras laterais da cavidade oral primitiva entre a 4ª e a 6ª semana de vida intrauterina. Localiza-se anteriormente ao meato acústico externo e abaixo do arco zigomático, o seu ducto excretor passa pelo músculo masseter e desemboca na altura do segundo molar superior.

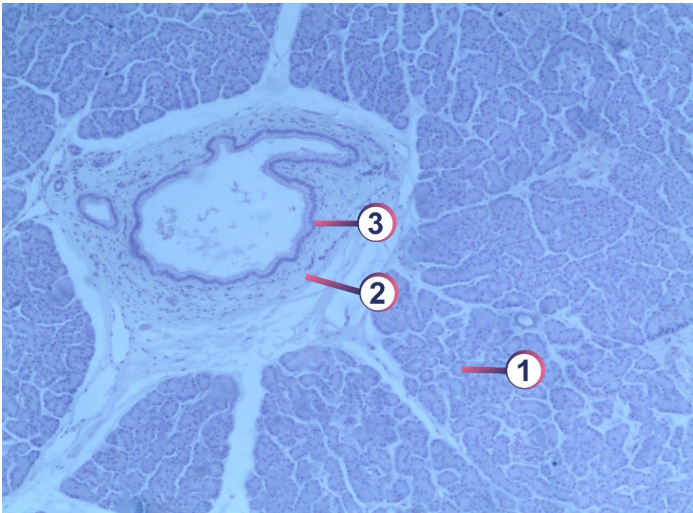
Trata-se de uma glândula acinosa envolvida por cápsula fibrosa, constituída principalmente por células serosas. O seu estroma apresenta acúmulos de tecido adiposo, que pode aumentar conforme a idade, além de um ou mais linfonodos que são incorporados durante a sua formação (Figura 37, Figura 38 e Figura 39).

FIGURA 37 | Glândula parótida - 4x. HE



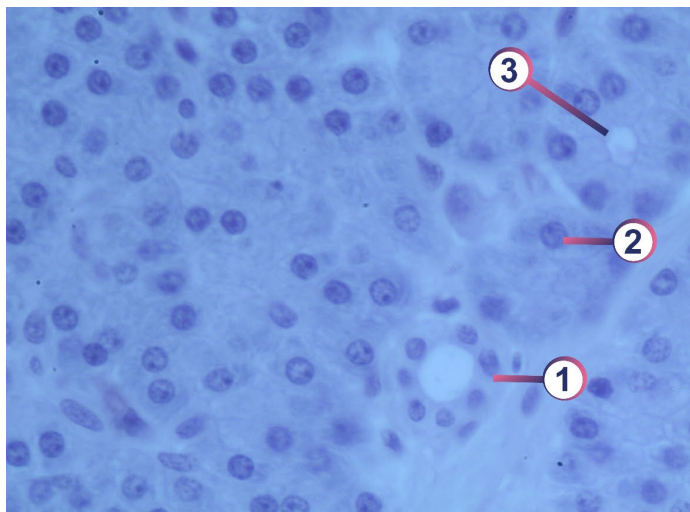
1- Parênquima; 2- Septo conjuntivo; 3- Cápsula conjuntiva.

FIGURA 38 | Glândula parótida - 10x. HE



1- Lóbulo; 2- Estroma interlobular; 3- Artéria.

FIGURA 39 | Glândula parótida - 40x. HE



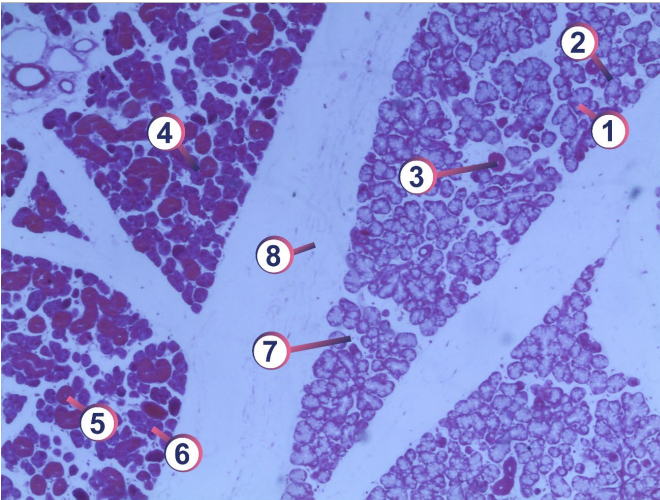
1- Ducto excretor; 2- Ácinos serosos; 3- Ducto estriado.

Glândula Submandibular

A glândula submandibular origina-se na região do assoalho bucal durante a 6ª semana de vida intrauterina. Está localizada na região submandibular próxima ao ângulo da mandíbula, e seu ducto principal (ducto de Wharton), desemboca na papila lingual, ao lado do freio lingual.

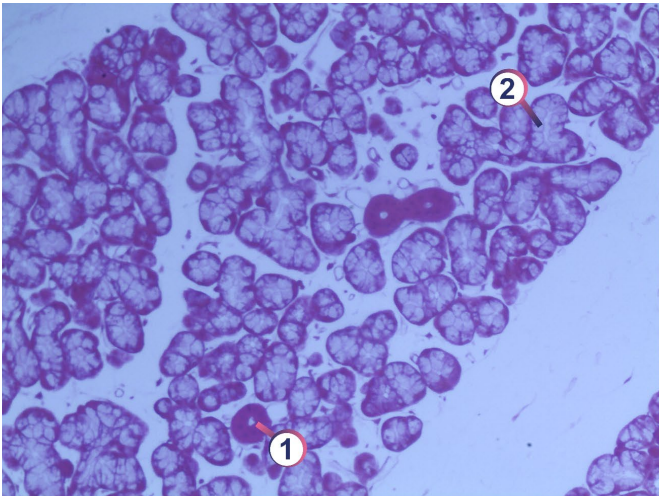
Essa glândula é estruturada pela cápsula fibrosa, septos, lobos e lóbulos. É classificada como uma glândula mista, com ácinos serosos e mucosos que sintetizam saliva de composição mista. No entanto, a quantidade de estruturas serosas se sobrepõe ao de células mucosas, que são diferenciadas facilmente pelo seu núcleo arredondado e citoplasma basófilo. Também podem ser observados os ácinos mistos, que são caracterizados por túbulos mucosos envolvidos por uma meia lua serosa (Figura 40, Figura 41 e Figura 42).

FIGURA 40 | Glândula submandibular - 4x. HE



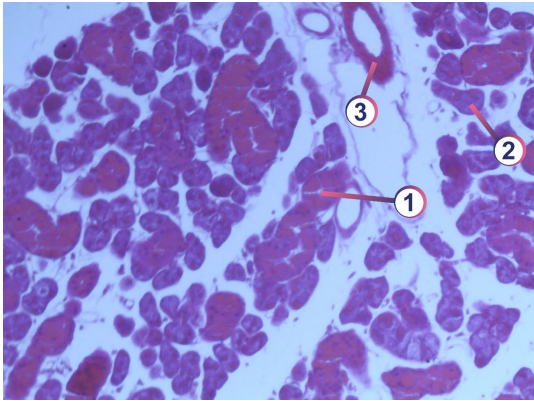
1- Célula secretora mucosa; 2- Porção mucosa; 3- Ducto intercalar; 4- Porção serosa; 5- Ducto intercalar; 6- Célula secretora serosa; 7- Lóbulo glandular; 8- Septo conjuntivo.

FIGURA 41 | Glândula submandibular - 10x. HE



1- Ducto estriado; 2- Ácinos mucosos.

FIGURA 42 | Glândula submandibular - 10x. HE

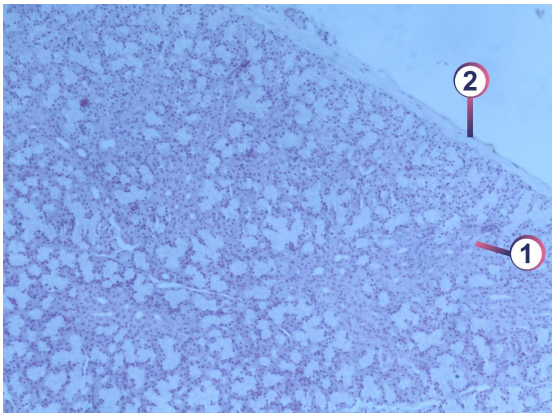


1- Ducto estriado; 2- Ácinos serosos; 3- Artéria.

Glândula Sublingual

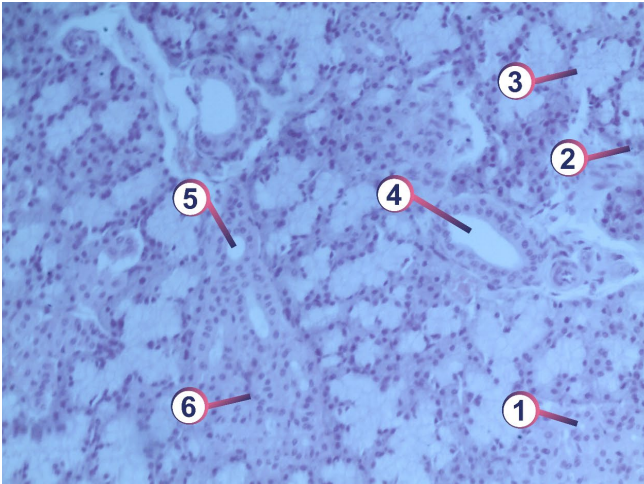
As glândulas sublinguais são formadas entre a 7ª e a 8ª semanas de vida intraembrionária. São um conjunto de glândulas envolvidas por uma cápsula fibrosa delicada e ligadas por um estroma em comum, estando localizadas na mucosa do assoalho da boca. São predominantemente mucosas, mas apresentam semi-luas serosas (Figura 43 e Figura 44).

FIGURA 43 | Glândula sublingual - 4x. HE



1- Parênquima; 2- Cápsula conjuntiva.

FIGURA 44 | Glândula sublingual - 10x. HE.



1- Ducto estriado; 2- Meia-lua serosa; 3- Ácinos mucosos; 4- Ducto intercaler; 5- Ducto excretor; 6- Ácinos serosos

5.

Odontogênese

Introdução

Os dentes são estruturas rígidas presentes na cavidade oral que contribuem essencialmente para o processo de digestão, sendo os responsáveis por cortar e triturar os alimentos a fim de potencializar a ação de enzimas. Além disso, estão envolvidas na fonação, controle de oclusão e estabilidade dos maxilares. São compostos principalmente por fosfato de cálcio (cristais de hidroxiapatita) e proteínas fibrosas.

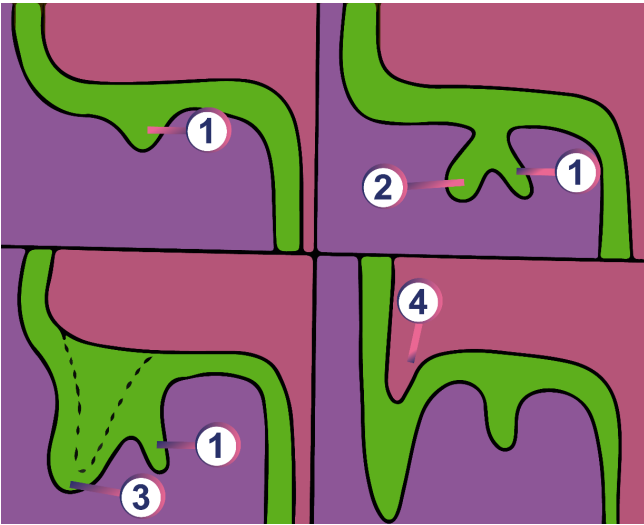
Os primeiros dentes erupcionam na cavidade por volta dos seis meses de vida extrauterina. A primeira dentição é constituída por 20 elementos, sendo menores e mais delicados. Por volta dos cinco anos de idade passam a ser substituídos gradualmente pelos dentes definitivos, que são mais robustos e fortes. A formação dos dentes definitivos é concluída apenas na fase adulta, no qual é formada por 32 elementos.

Origem embriológica

A embriologia dos elementos dentários tem início com a interação de duas camadas germinativas: o epitélio ectodérmico, que origina o esmalte, e o ectomesênquima que origina o cemento, complexo dentina-polpa, ligamento periodontal e osso alveolar. Na quinta semana de vida intrauterina o ectomesênquima induz a proliferação do epitélio oral, formando uma camada espessa de células epiteliais que invagina no ectomesênquima.

A partir desse momento formam-se duas novas estruturas: a lâmina dentária, responsável pela formação dos dentes; e a lâmina vestibular, que irá se proliferar mais profundamente no ectomesênquima, e posteriormente se degenerar formando a região do sulco vestibular. Desse modo, por volta da sexta semana, observa-se apenas a lâmina dentária, devido ao acelerado processo de formação do sulco (Figura 45).

FIGURA 45 | Desenvolvimento da lâmina dentária



1- Banda epitelial primária; 2- Lâmina vestibular; 3- Região em degeneração; 4- Sulco vestibular.

Após a proliferação inicial, a lâmina dentária segue em atividade mitótica em dez regiões de cada maxilar, correspondente aos 20 dentes decíduos. Os germes dentários seguem em um processo

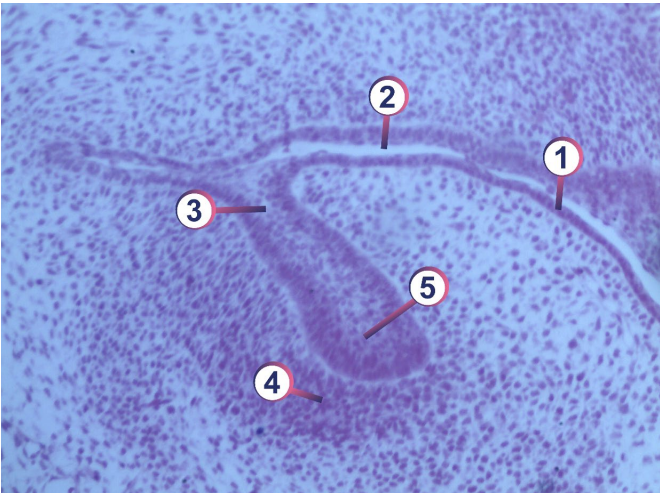
contínuo de desenvolvimento, com uma série de fases morfológicas distintas: fase de botão, fase de capuz, fase de campânula, fase de coroa e fase de raiz.

Fase de Botão

Com a constante atividade mitótica da lâmina dentária, dá-se o início propriamente dito da formação de cada dente na oitava semana. A fase de botão é estruturada por células cúbicas ou cilíndricas baixas na periferia e células poligonais no centro. Abaixo das esférulas dos botões, inicia-se a condensação do ectomesênquima (futura papila dentária).

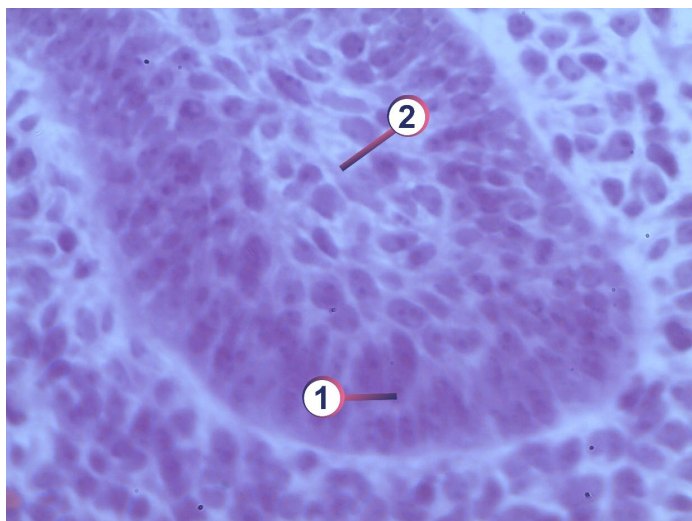
Na extremidade oclusal, está o pedúnculo de conexão, um remanescente da lâmina dentária que liga as duas estruturas (Figura 46 e Figura 47).

FIGURA 46 | Germe dentário em fase de botão- 10x. HE



1- Epitélio oral; 2- Cavidade oral primitiva; 3- Pedúnculo de conexão; 4- Condensação do ectomesênquima; 5- Germe dentário em fase de botão.

FIGURA 47 | Germe dentário em fase de botão- 40x. HE



1- Células periféricas colunares baixas; 2- Células centrais poligonais.

Fase de Capuz

Em torno da nona semana, o germe dentário prolifera de maneira desigual, de modo que as bordas laterais do epitélio ficam crescidas e formam uma concavidade na qual o germe dentário assume uma forma de capuz. Nesse estágio, a porção epitelial apresenta várias regiões distintas e apresenta o órgão do esmalte.

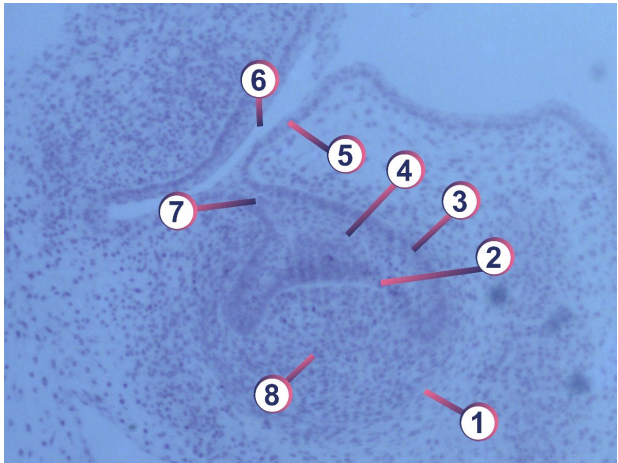
Na região da convexidade do germe dentário ficam localizadas células cuboidais que formam epitélio externo do órgão do esmalte. Na região da concavidade está o epitélio interno do órgão do esmalte, que se apresenta como um epitélio simples de células cilíndricas baixas. Entre essas duas estruturas está o retículo estrelado, no qual mantém suas células unidas por desmossomos.

Sob a concavidade do capuz, as células ectomesenquimais estão em maior concentração do que na fase anterior. As células formam uma massa denominada papila dentária, na qual fica separada do epitélio interno do órgão do esmalte pela membrana basal.

O tecido mesenquimal que envolve todo o órgão do esmalte, papila e folículo dentário forma o folículo dentário. Essa estrutura

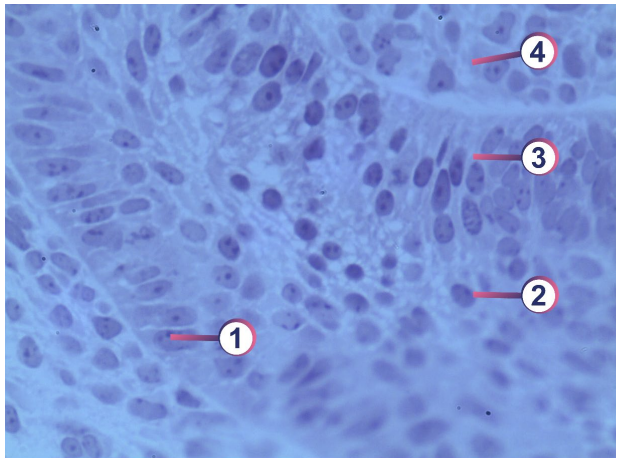
uma cápsula que separa o germe dentário do restante do ectomesênquima. Nessa fase, os capilares penetram o folículo dentário e garantem a nutrição da porção epitelial (Figura 48 e Figura 49).

FIGURA 48 | Germe dentário. Fase de Botão- 10x. HE



1- Folículo dentário; 2- Epitélio interno do órgão do esmalte; 3- Epitélio externo do órgão do esmalte; 4- Retículo estrelado; 5- Epitélio oral; 6- Cavidade oral primitiva; 7- Pedúnculo de conexão; 8- Papila dentária.

FIGURA 49 | Germe dentário. Fase de Botão- 40x. HE



1- Epitélio externo do órgão do esmalte; 2- Retículo estrelado; 3- Epitélio interno do órgão do esmalte; 4- Papila dentária.

Fase de Campânula

Por volta da 14ª a 18ª semana de desenvolvimento fetal, o epitélio interno do órgão do esmalte continua a invaginar e adquire a forma de campânula. Nessa fase, acontecem importantes modificações histoquímicas e morfológicas no germe dentário.

O estrato intermediário é formado entre o epitélio interno e retículo estrelado, sendo formada por quatro a cinco estratificações de células achatadas com núcleos aumentados. As células do epitélio interno se tornam cilíndricas baixas, com núcleo central e ribossomos livres no citoplasma, já as células cúbicas do epitélio externo tornam-se pavimentosas. Na região onde os epitélios externos e internos se encontram são formadas as alças cervicais. A região do retículo estrelado continua a crescer em volume pelo aumento de líquido intercelular (Figura 50, Figura 51 e Figura 52).

O folículo dentário passa a envolver totalmente o germe, sendo separado totalmente do epitélio oral pela desintegração da lâmina dentária. Porém, remanescentes dessa lâmina permanecem entre as criptas ósseas e formam o gubernáculo, estrutura que será importante na erupção dentária.

Durante a fase de campânula acontece a morfogênese da futura coroa. Nesse estágio, há locais em que as células cessam a atividade mitótica e dão origem à dobras no epitélio interno do órgão do esmalte, delineando assim as futuras vertentes das cúspides. Os acúmulos de células do estrato intermediário que ficam acima das vertentes são chamadas de nó do esmalte.

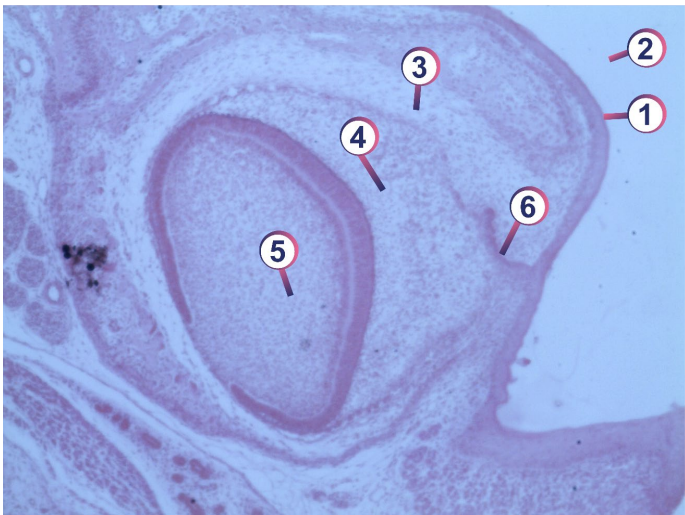
Na sua fase tardia, as células do epitélio interno dos vértices das cúspides alteram novamente a sua morfologia, assumindo a forma de células cilíndricas altas. O núcleo inverte a polaridade, mudando de posição para o lado oposto da papila dentária e originam os pré-ameloblastos.

Os pré-ameloblastos induzem a diferenciação das células ectomesenquimais da papila dentária adjacente em odontoblastos. Essas células secretam a primeira camada da matriz de dentina do manto, rica em colágeno tipo I.

Após a deposição de dentina, os pré-ameloblastos são induzidos a se diferenciar em ameloblastos. Essas células são secretoras da matriz orgânica do esmalte, formada principalmente por proteínas não colágenas em seu estágio imaturo.

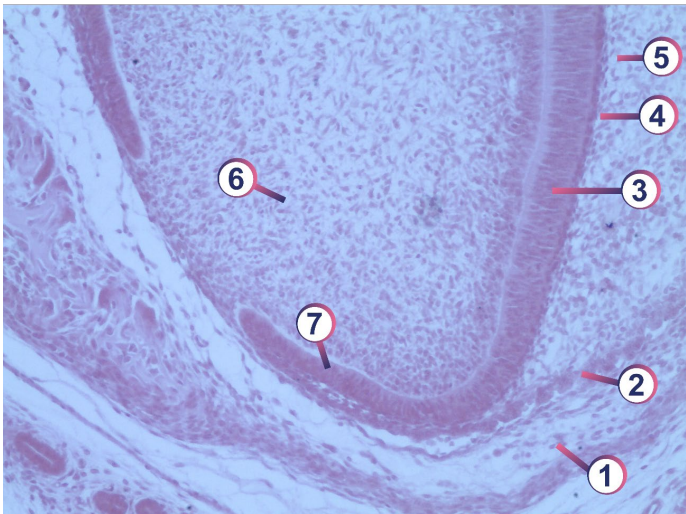
Esses eventos começam nos locais de vértices e são continuados em direção à alça cervical, sempre com a deposição primária de dentina que completam a diferenciação dos ameloblastos. Sendo assim, o processo acontece pela indução recíproca, com a interferência de fatores de crescimento, fatores de transcrição, moléculas de adesão, integrinas e elementos da matriz extracelular.

FIGURA 50 | Germe dentário. Fase de Campânula - 4x. HE



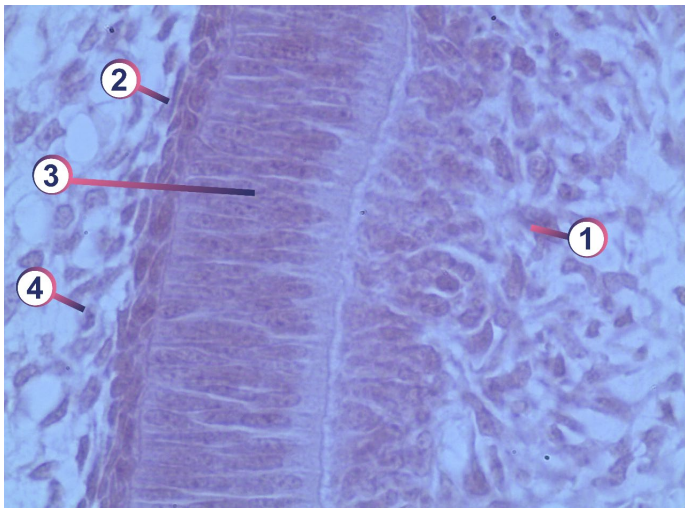
1- Epitélio oral; 2- Cavidade oral primitiva; 3- Folículo dentário; 4- Germe dentário em fase de campânula; 5- Papila dentária; 6- Remanescente do pedúnculo de conexão.

FIGURA 51 | Germe dentário. Fase de Campânula - 10x. HE



1- Folículo dentário; 2- Epitélio externo do órgão do esmalte; 3- Epitélio interno do órgão do esmalte; 4- Estrato intermediário; 5- Retículo estrelado; 6- Papila dentária; 7- Alça cervical.

FIGURA 52 | Germe dentário. Fase de Campânula - 40x. HE.



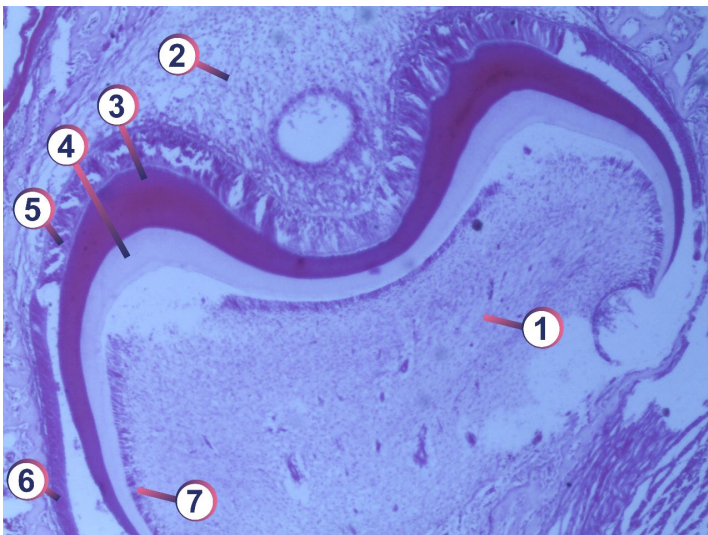
1- Papila dentária; 2- Estrato intermediário; 3- Epitélio interno do órgão do esmalte; 4- Retículo estrelado.

Fase de Coroa

A fase de coroa é marcada pela progressão da deposição de dentina e esmalte. Embora também ocorram os eventos de diferenciação, nessa fase estão avançados para as áreas de vertentes das futuras coroas em direção a alça cervical (Figura 53 e Figura 54).

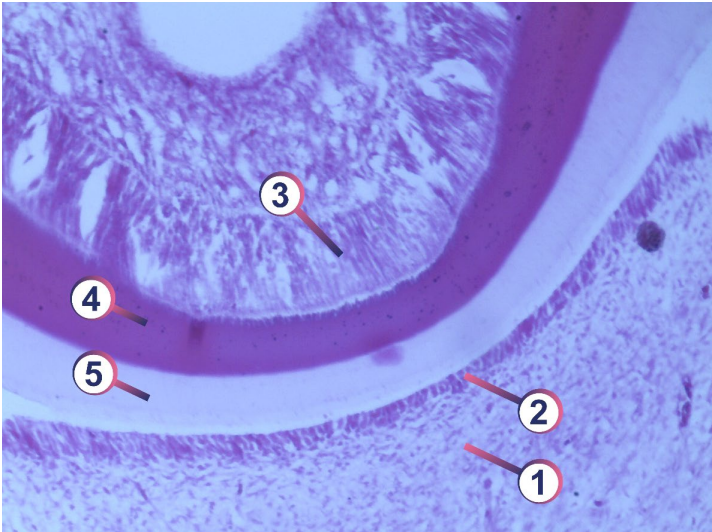
A deposição de dentina é realizada de maneira centrípeta (de fora para dentro), enquanto que a deposição de esmalte é centrífuga (de dentro para fora).

FIGURA 53 | Germe dentário. Fase de Coroa - 4x. HE



1- Papila dentária; 2- Folículo dentário; 3- Esmalte; 4- Dentina; 5- Ameloblastos; 6- Pré-ameloblastos; 7- Pré-odontoblastos.

FIGURA 54 | Germe dentário. Fase de Coroa - 4x. HE



1- Papila dentária; 2- Odontoblastos; 3- Ameloblastos; 4- Esmalte; 5- Dentina.

Fase de Raiz

Com o avanço da formação nas vertentes da futura coroa, o processo avança e alcança a região da alça cervical. As duas camadas de células se proliferam e originam a estrutura da bainha epitelial de Hertwig. Após a deposição da primeira camada de dentina radicular essa estrutura é fragmentada e dá origem aos restos epiteliais de Malassez.

A fragmentação da bainha proporciona o contato entre a dentina recém-formada e o folículo dentário. Assim, as células ectomesenquimais são induzidas a se diferenciar em cementoblastos e secretar a matriz orgânica do cimento.

6.

Complexo dentina-polpa

Introdução

A dentina é um tecido conjuntivo mineralizado e avascular que constitui a maior parte da estrutura do dente. Essa estrutura é envolta na superfície coronária pela camada de esmalte, e na superfície radicular pela camada de cimento. Já em seu interior está alojada a polpa dentária, no qual além de estarem em íntimo contato, possuem características comuns que se relacionam em origem e função.

Dentina

O início da formação da dentina, conhecido como dentinogênese, ocorre quando as células da periferia da polpa primitiva se diferenciam em odontoblastos. Esse processo é induzido pelos pré-ameloblastos em uma interação de indução recíproca.

Os odontoblastos secretam a matriz orgânica da dentina, composta essencialmente por dois tipos de componentes, o fibrilar, que são as fibras colágenas, e a substância fundamental interfibrilar. Assim, o colágeno tipo I é o mais abundante composto fibrilar, representando cerca de 90% da matriz orgânica, o colágeno tipo III e V

também são encontrados, porém em baixas proporções. Já os constituintes não colágenos (sialofosfoproteína dentinária e fosfoproteína dentinária) representam 10% da matriz orgânica da dentina.

A formação da dentina primária é marcada por etapas, sendo formada durante todo o desenvolvimento dentário até o momento do fechamento do ápice radicular. Após o início da diferenciação dos odontoblastos, inicia-se a deposição dos componentes da matriz orgânica da dentina, que sofrerá mineralização e formará a primeira camada: a dentina do manto. Essa é a camada mais externa da dentina, na qual possui uma menor porcentagem de matéria mineral.

Com o término da formação da dentina do manto e a sua mineralização, inicia-se a deposição da dentina circumpulpar. É a maior em espessura e apresenta duas estruturas: a dentina peritubular e a dentina intertubular. A dentina peritubular constitui as paredes dos túbulos dentinários e é bastante mineralizada. Contudo, nas lâminas histológicas por descalcificação não são aparentes. Já a dentina intertubular apresenta-se como uma camada muito fina de material não calcificado que preenche os espaços entre os túbulos.

A formação da dentina radicular marca o início da fase de raiz durante o desenvolvimento do germe dentário. As células provenientes da bainha radicular de Hertwig induzem a diferenciação das células na porção radicular. A dentinogênese ocorre de maneira semelhante a coronária, contudo, apresentam as seguintes diferenças: as fibras colágenas são mais grossas, estando dispostas paralelas a lâmina basal e os odontoblastos apresentam mais ramificações próximo ao limite com o cimento, que por esse motivo, nas preparações por desgaste observa-se a camada granular de Tomes.

O processo de dentinogênese é marcado por fases de mineralização seguidas de fases de repouso. Durante esses períodos ficam demarcadas linhas perpendiculares aos túbulos, as Linhas incrementais de Von Ebner, que indicam o início e o término de cada fase.

Após o fechamento do ápice radicular, é findada a fase de formação da dentina primária. Então, a camada formada posteriormente a esse evento é denominada de dentina secundária. Esta dentina é depositada nas paredes da cavidade pulpar de maneira

contínua durante toda a vida. Em dentes anteriores, a deposição inicia pela parede lingual, já nos dentes posteriores, ocorre por oclusal.

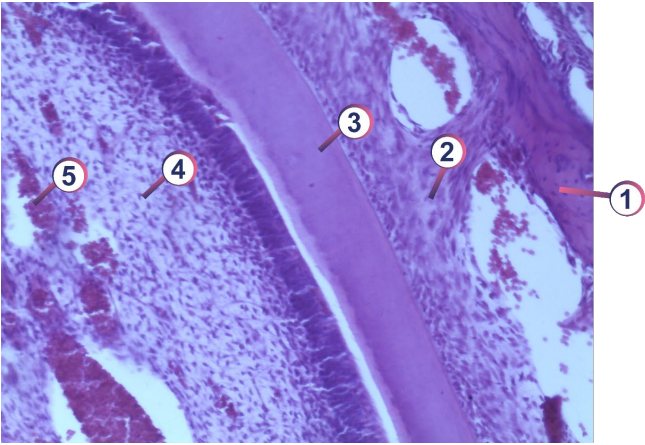
Quando a dentina recebe estímulos nocivos de agentes agressores (como a cárie), os odontoblastos secretam uma nova camada: a dentina reacional. A camada apresenta-se irregular e sua deposição tem o objetivo de criar uma camada de proteção, na tentativa de aumentar a espessura da dentina contra agentes. Já nos casos em que a dentina é lesada, a dentina reparativa é formada por células indiferenciadas advindas da polpa, originando um tecido próximo ao osso primário, sendo considerado um osteóide.

Polpa

Juntamente com a dentina, a polpa forma um complexo estrutural e funcional que confere vitalidade ao elemento dentário. Suas células são divididas em duas camadas: odontoblástica e subodontoblástica. A camada odontoblástica é a mais externa da polpa, está logo abaixo da pré-dentina, sendo constituída por células odontoblasticas. A camada adjacente é a subodontoblástica, que possui uma zona rica em células, no qual são formadas por células indiferenciadas que emitem seus prolongamentos para a zona acelular. Essa região possui vasos sanguíneos, fibras nervosas e uma pequena quantidade de células.

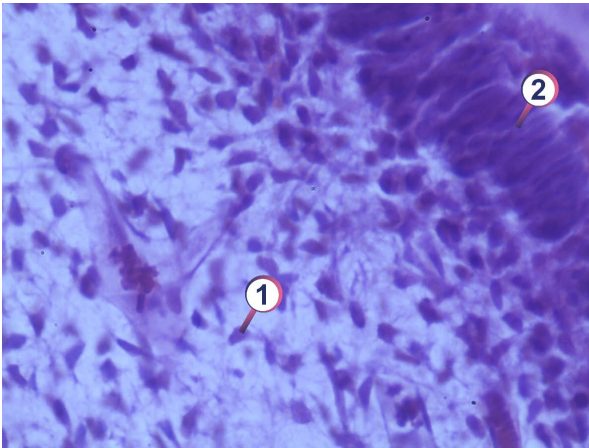
A região central da polpa é uma zona de tecido conjuntivo frouxo rodeada por dentina. As células mais abundantes são os fibroblastos, encontrados em diversos estágios de atividade, além da presença de células indiferenciadas e células do sistema imune (Figura 55 e Figura 56).

FIGURA 55 | Dente e periodonto. Corte transversal - 10x. HE



1- Osso alveolar; 2- Ligamento periodontal; 3- Dentina; 4- Polpa; 5- Vasos sanguíneos.

FIGURA 56 | Polpa dentária - 40x. HE



1- Fibroblasto; 2- Odontoblasto.

7.

ESMALTE

Introdução

O esmalte é um tecido acelular que recobre toda a dentina da porção coronária do dente. É o tecido mais mineralizado do organismo, com teor inorgânico de aproximadamente 97%. Isso faz com que apesar de sua dureza, o esmalte seja bastante friável. A matriz inorgânica é composta principalmente por fosfato de cálcio em forma de cristais de hidroxiapatita. Os componentes da matriz orgânica representam 1% da sua composição, com natureza basicamente proteica, com pouca representação de carboidratos e lipídeos. Os outros 2% são compostos por água.

Amelogênese

O processo de formação do esmalte inicia com a diferenciação das células do epitélio interno do órgão do esmalte em pré-ameloblastos, no qual irão concluir sua maturação pela indução recíproca no processo de formação da dentina. Os ameloblastos passam por um ciclo vital até concluir a deposição do esmalte, alcançando um elevado grau de especialização. Essas fases são divididas

em: morfogenética, de diferenciação, secretora, de maturação e protetora.

Fase morfogenética

As células possuem formato cubóide e estão em intensa proliferação. O núcleo é grande e ovóide, fica localizado no centro ou próximo a lâmina basal. Outras estruturas celulares estão dispersas, e o complexo de golgi encontra-se adjacente ao retículo estrelado, no entanto é pouco desenvolvido.

As células cúbicas que estão presentes no órgão de esmalte cessam sua proliferação nos locais em que as cúspides são formadas em seu dobramento. Esses acontecimentos dão origem ao estágio de campânula.

Fase de diferenciação

Ao término da divisão, as células que antes se apresentavam cúbicas passam por um processo de alongamento, tornando-se cilíndricas. Esse novo grupo de células localizam-se entre o epitélio interno e o retículo estrelado, constituem o estrato intermediário, uma nova estrutura que compõe o órgão de esmalte. Outro evento importante nessa fase é a inversão da polaridade do núcleo, no qual antes localizava-se centralizado, move-se para mais próximo do estrato intermediário. O Complexo de Golgi também migra em sentido contrário, ficando próximo a papila dentária.

A partir desses eventos, com a nova disposição do núcleo e das organelas, as células passam a ser chamadas de pré-ameloblastos. Após essa transformação, os pré-ameloblastos estimulam a diferenciação das células da papila dentária adjacentes ao epitélio interno em odontoblastos. Tal processo é desencadeado pela interação dos pré-odontoblastos com os desmossomos a partir de junções intermoleculares comunicantes (gap). Assim, posteriormente a esses eventos, os pré-ameloblastos tornam-se ameloblastos diferenciados, que possuem a função de secretar a matriz de esmalte.

Fase secretora

A fase secretora é marcada pelo início da amelogênese, os ameloblastos recém formados já possuem todas as características estruturais para formar e secretar as proteínas. A matriz de esmalte é composta em sua maioria por proteínas, mas também fazem parte da sua composição os carboidratos e os lipídios. Essas proteínas são divididas em dois grandes grupos: as amelogeninas e as não amelogeninas (fosfoproteínas glicosiladas acíclicas - enamulina e tufelina - e as glicoproteínas sulfatadas).

Com a deposição da primeira camada de esmalte, os ameloblastos se dirigem para o estrato intermediário, desenvolvendo um formato cônico. O processo de Tomes é a formação do esmalte prismático a partir da projeção cônica dos ameloblastos, dando origem ao esmalte aprismático. Com o término da fase secretora, essa estrutura é desfeita e inicia-se a fase de maturação.

Fase de maturação

Ao término da deposição do fino estrato de esmalte aprismático, os ameloblastos sofrem alteração, tanto a sua altura quanto as células de síntese e secreção são reduzidas, entrando, dessa forma, na fase de maturação.

Os ameloblastos que agora se apresentam como células cilíndricas baixas estão envolvidas no processo de remoção da matriz orgânica e da água, favorecendo o crescimento de cristais de minerais como a hidroxiapatita.

Essa fase inicia-se das camadas mais profundas até atingir, na região amelodentinária e termina quando a superfície externa está totalmente pronta.

Fase de proteção

Na fase de proteção os ameloblastos apresentam células cúbicas e com redução de altura, sendo responsáveis por secretar um material semelhante ao da lâmina basal sobre o esmalte recém-formado.

Esses ameloblastos, que agora estão em pouca quantidade, são fixos a lâmina basal pelos hemidesmossomos, formando uma camada de ameloblastos protetores que irão envolver a coroa do dente até a sua erupção.

A partir da erupção dentária, o esmalte é exposto na cavidade oral, fazendo com que surjam modificações estruturais e químicas. Essas modificações estão relacionadas com a perda d'água, diminuição da matéria orgânica e aumento da quantidade de minerais.

Estrutura

O esmalte dentário é o tecido que contém uma maior concentração de minerais no corpo humano, não sendo possível a reposição caso seja perdido, já que é um tecido acelular. São diferentes de outros tecidos minerais, já que a deposição de esmalte ocorre pelos ameloblastos que derivam do ectoderma.

O esmalte já maduro é constituído por estruturas que possuem forma prismática. Esses prismas são barras ou colunas que estão orientadas de acordo com a disposição dos cristais de minerais, que mudam de orientação de acordo com a região, logo estão presentes desde a estreita camada de esmalte aprismático no início da amelogenese até a superfície do esmalte já finalizado.

Ao longo da formação do esmalte, na fase de coroa, a deposição dos prismas dá-se de tal forma que algumas estruturas são observadas em cortes histológicos preparados por desgaste (Figura 57 e Figura 58). São elas:

Estrias ou linhas incrementais de Retzius

Correspondem aos períodos de repouso no decorrer da formação do esmalte e refletem a mudança de orientação dos ameloblastos na constituição dos prismas. Com o término do repouso os ameloblastos reiniciam o processo de deposição mineral, mudando a sua orientação. Em corte histológico longitudinal se apresentam como linhas contínuas escuras.

Estriações transversais

Em algumas regiões do esmalte desgastado são verificadas estrias transversais, ao qual não se sabe devidamente a sua origem. Essas linhas transversais estão dispostas no longo eixo dos prismas de esmalte.

Bandas de Hunter-Schreger

A visualização dessas bandas caracteriza um fenômeno óptico ao qual são formadas pelo desvio que os raios de luz sofrem. Em corte longitudinal os prismas que possuem leves curvaturas são cortados em diferentes planos, aparentando possuir bandas claras e escuras.

Esmalte nodoso

São observados nos vértices das cúspides, pois é nesse local que se verifica o entrecruzamento de alguns prismas, que vão desde a junção amelodentinária até a superfície externa da cúspide.

Tufos do esmalte

Se originam na junção amelodentinária e são regiões de hipomineralização do esmalte, apresentando-se como tufos que não ultrapassam $\frac{1}{3}$ da espessura do esmalte.

Lamelas

Também são regiões com hipomineralização, mas diferem dos tufos por serem mais longos e frequentemente alcançarem a superfície externa do dente.

Fusos do esmalte

O fuso do esmalte tem origem nos primeiros momentos da amelogênese. Quando os odontoblastos estão em processo de diferenciação

e começam a secretar a matriz orgânica da dentina, a lâmina basal torna-se descontínua. Nesse momento, alguns dos processos dos odontoblastos penetram entre os pré-ameloblastos em diferenciação. Desta forma, quando o esmalte sofre a mineralização forma-se esmalte em torno do prolongamento odontoblástico.

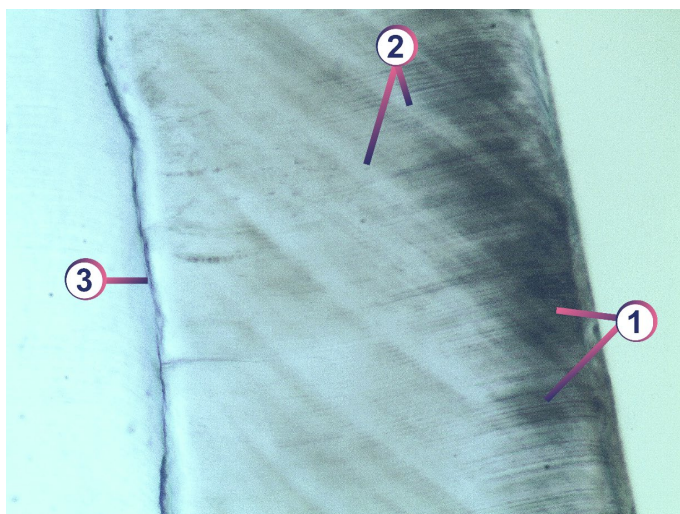
Periquimácias

Periquimácias são leves ondulações na superfície externa do esmalte, na região superficial das linhas de Retzius. São identificadas na microscopia eletrônica de varredura e estão presentes em dentes recém erupcionados. No entanto, somem devido ao desgaste da superfície do esmalte.

Junção amelodentinária

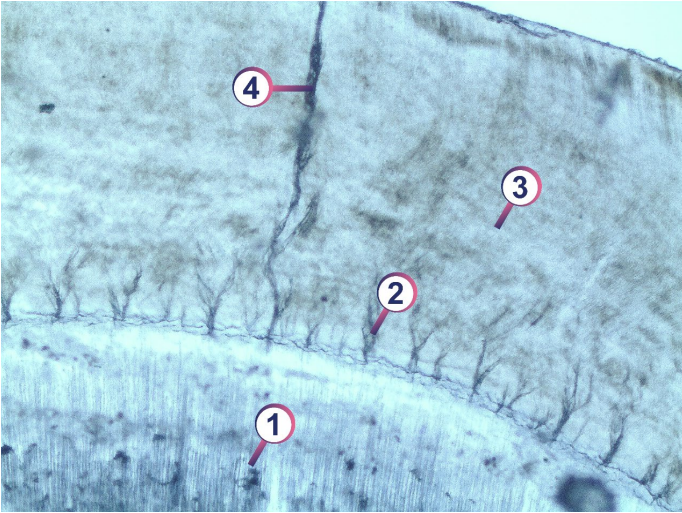
É a superfície de encontro entre o esmalte e a dentina subjacente. É o local onde se originam os tufos, lamelas e fusos.

FIGURA 57 | Dente por desgaste. Corte longitudinal - 10x.



1- Estrias transversais; 2- Estrias de Retzius; 3- Junção amelodentinária.

FIGURA 58 | Dente por desgaste. Corte longitudinal.- 40x.



1- Dentina glomerular; 2- Tufos do esmalte; 3- Esmalte; 4- Lamela.

8.

Periodonto

Introdução

O periodonto é um conjunto de tecidos que envolvem e sustentam os dentes na maxila e na mandíbula. É dividido em dois grupos, o periodonto de inserção ou de sustentação realiza a fixação do dente no alvéolo, constituído pelo cimento, ligamento periodontal e osso alveolar (Figura 59 e Figura 60). Já o periodonto de proteção ou marginal, é constituído pela gengiva, que reveste a crista do processo alveolar e estabelece continuidade do epitélio da mucosa com o colo do dente pelo epitélio juncional. Possuem a mesma origem ectomesenquimal, formando uma unidade estrutural e funcional entre o dente e o alvéolo que estão em íntima relação.

Cimento

O cimento é um tecido conjuntivo mineralizado que envolve a dentina radicular e apresenta como função inserir as fibras do ligamento periodontal na porção radicular do dente, participando da sustentação e resistência mecânica ao dente. Essa estrutura se

desenvolve a partir do folículo dentário, logo não é uma estrutura dentária, pois não faz parte do germe dentário propriamente dito.

Quando se inicia a fragmentação da bainha epitelial de Hertwig, as células ectomesenquimais presentes no folículo dentário entram em contato com a raiz em formação através dos espaços entre as células epiteliais da bainha, visto que o processo de cementogênese coincide com o processo de formação da raiz. Dessa forma, as primeiras fibras colágenas se fixam na região da membrana basal e iniciam a mineralização, formando assim a camada hialina. As células ectomesenquimais diferenciam-se em cementoblastos e fibroblastos, no qual secretam a matriz orgânica do cimento que é constituída principalmente por fibras colágenas.

O processo de formação das estruturas que compõem o periodonto de inserção ocorre simultaneamente. O início da cementogênese coincide com a formação das fibras do ligamento periodontal e do osso alveolar.

O cimento possui células semelhantes ao tecido ósseo, como os osteoblastos e osteócitos, contudo, o cimento é avascular e depende da irrigação sanguínea do ligamento periodontal para a sua nutrição.

A sua estrutura pode ser dividida em três porções: orgânica, inorgânica e celular. A primeira é constituída em sua maioria por fibras colágenas tipo I, que são produzidas pelos fibroblastos do periodonto e pelos cementoblastos. O cimento da porção cervical da raiz é classificado como cimento acelular de fibras extrínsecas, pois a maior parte da matriz orgânica provém dos fibroblastos. Já na porção média e apical são classificadas como cimento celular de fibras intrínsecas e extrínsecas, por possuírem fibras mistas. Contudo, em casos de reabsorção radicular, as fibras e o cimento da reparação são formadas no tecido dentário, sendo assim, são classificados como cimento celular de fibras intrínsecas.

Por fim, a porção celular é composta pelos cementoblastos e cementócitos. Os cementoblastos ficam aprisionados em lacunas e são responsáveis por sintetizar a matriz orgânica intrínseca. Já os cementócitos, são derivados dos cementoblastos e formam

canalículos, no qual recebem os nutrientes que garantem a manutenção e vitalidade do tecido mineralizado.

Limite amelocementário

Corresponde a separação do esmalte e do cimento na altura do encontro entre a coroa e a raiz do dente em corte longitudinal. Aproximadamente em 30% dos casos os tecidos encostam borda a borda, em 60% o cimento recobre parte do esmalte e em 10% dos dentes os tecidos não se encontram. Isso ocorre em razão da não fragmentação da bainha de Hertwig, que permanece recobrindo a dentina nessa área.

Ligamento periodontal

O ligamento periodontal é um tecido conjuntivo frouxo, que está entre o cimento e o osso alveolar, no qual estabelece a articulação entre o dente e seu alvéolo. Por ser um tecido não mineralizado, amortece as cargas mastigatórias e tem papel importante na acomodação dos arcos dentários durante a função mastigatória.

O tecido é originado no folículo dentário, tendo como início na fase de desenvolvimento da raiz. As células que se diferenciam durante a cementogênese (dentre elas os fibroblastos), se dispõem obliquamente tanto em direção ao osso quanto em direção ao cimento. As que se direcionam ao osso vão formar a matriz extracelular do ligamento periodontal. Contudo, o término da formação do ligamento periodontal se dá apenas na erupção, quando o elemento dentário entra em contato com o seu antagonista na oclusão, pois recebe as forças mastigatórias correspondentes.

As células que constituem o ligamento periodontal são os fibroblastos. Nesse tecido ocorre continuamente a renovação e remodelação dos constituintes da matriz. Há também outras células, como as células indiferenciadas, restos epiteliais de Malassez e células presentes nos tecidos adjacentes, como os osteoblastos, cementoblastos e odontoclastos.

Fibroblastos

São as células mais abundantes do ligamento periodontal. Apresentam aspecto alongado e fusiforme, com núcleo ovóide. São responsáveis pela produção de colágeno e de outras moléculas que compõem a matriz. Logo está envolvido no processo de renovação das fibras colágenas.

Células indiferenciadas

São células pequenas e fusiformes localizadas próximas a vasos sanguíneos. São células que se diferenciam em células ectomesenquimais quando necessário.

Restos epiteliais de Malassez

São derivados da fragmentação da bainha de Hertwig e se localizam no terço apical, adjacentes ao cimento. Sua função é desconhecida, no entanto em processos inflamatórios podem se proliferar e causar cistos periodontais.

As fibras colágenas são denominadas de acordo com a orientação e a região da raiz que se encontra inserida. A Tabela 2 resume os grupos de fibras colágenas do periodonto.

TABELA 2 | Grupos de fibras colágenas do periodonto

Grupo de fibras	Localização	Inserção
Fibras da crista alveolar	Crista alveolar	Cimento e crista apical do processo alveolar
Fibras interradiculares	Periodonto do terço cervical da raiz	Cimento e osso alveolar
Fibras apicais	Periodonto dos terços médio e cervical da raiz	Cimento e osso alveolar
Fibras oblíquas	Ápice radicular	Cimento e osso alveolar
Fibras horizontais	Região interradicular	Cimento e septo interradicular

Osso alveolar

O osso alveolar constitui o sistema de ancoragem do dente no alvéolo, juntamente com o ligamento periodontal e o cimento. Os processos alveolares fazem parte da maxila e da mandíbula, suportando as raízes dentárias.

O osso alveolar também é derivado do folículo dentário e tem início com o desenvolvimento do cimento e do ligamento periodontal. O folículo dentário é um tecido ectomesenquimal que envolve o germe dentário até o início da fase de raiz. Essas células se diferenciam em osteoblastos, no qual realizam o processo de formação do osso alveolar. Durante esse desenvolvimento, as fibras principais são incorporadas à matriz óssea, constituindo assim as fibras de Sharpey.

O osso alveolar é histologicamente semelhante aos ossos compactos do corpo humano, contendo as mesmas estruturas, como canais de Havers e lamelas concêntricas com canalículos e lacunas. Já a porção de osso trabeculado do processo alveolar possui a singularidade de ser mais densa do que os outros ossos do corpo, devido principalmente pelos constantes esforços mastigatórios.

Periodonto de proteção

A gengiva é a porção da mucosa oral que recobre o entorno do colo dos dentes, estendendo-se apicalmente sobre o osso alveolar com término na junção mucogengival.

Esse tecido é formado pela união entre o epitélio reduzido do órgão do esmalte e o epitélio bucal quando ocorre a erupção dentária. Com as sucessivas erupções o epitélio reduzido do órgão do esmalte separa-se da fina camada de tecido em que estava unido, formando assim, a gengiva livre. Assim que cessam as erupções dentárias e ocorre a oclusão entre os antagonistas, a inserção epitelial fica limitada na porção da junção amelocementária.

A gengiva pode ser dividida clinicamente em três zonas, sendo elas: gengiva marginal livre, gengiva inserida e gengiva papilar ou intermediária.

Gengiva marginal livre

Apresenta-se de coloração rósea, superfície opaca e de consistência firme em seu aspecto saudável. Ela circunda os dentes nas regiões vestibular, lingual, mesial e distal no nível do limite amelocementário.

Gengiva inserida

Apresentam uma textura consistente, com coloração rosa-fosco e em sua superfície é possível observar um pontilhado que lhe confere um aspecto de casca de laranja, devido a firme aderência das fibras colágenas ao osso alveolar e ao cimento. Além disso, conferem também suporte para a gengiva livre. Elas podem ser divididas em grupos:

Fibras circulares

São feixes de fibras que se localizam na lâmina própria da gengiva livre, circundando o dente.

Fibras dentogengivais

Constituído por fibras que, após a inserção no cimento cervical seguem uma trajetória horizontal até atingir a crista alveolar.

Fibras alveologengivais

São feixes de fibras que, após a inserção na crista alveolar, se inserem na lâmina da gengiva livre.

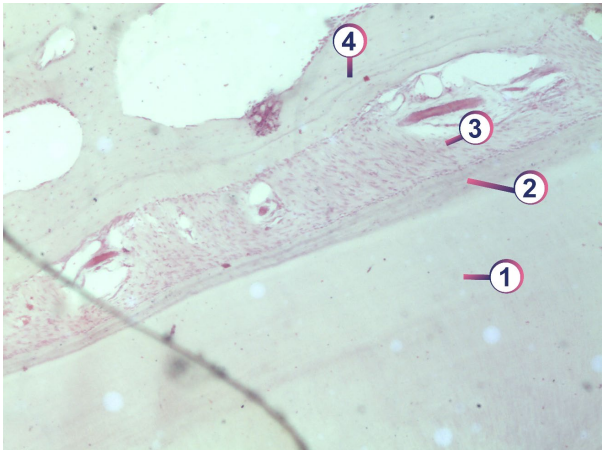
Fibras Interpapilares

Essas fibras localizam-se apenas na região mais coronal da lâmina própria das papilas interdentárias.

Gengiva papilar ou interdentária

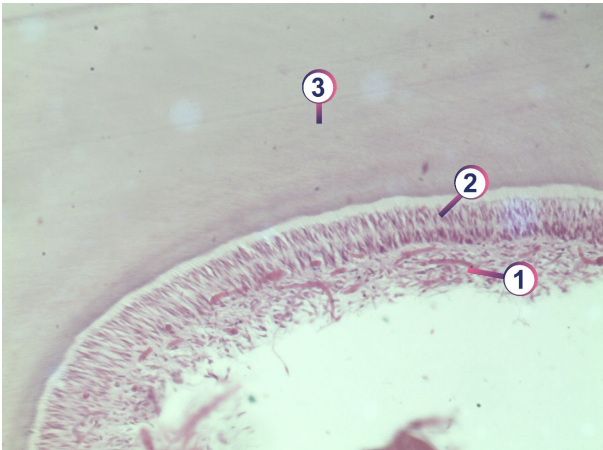
A porção da gengiva interdentária ocupa o espaço entre os dentes, possuindo um aspecto em forma de pirâmide nos dentes anteriores e nos dentes posteriores possuem forma quase plana.

FIGURA 59 | Periodonto- 4x. HE.



1- Dentina; 2- Cimento; 3- Ligamento periodontal; 4- Osso alveolar.

FIGURA 60 | Polpa dentária- 4x. HE.



1- Tecido pulpar; 2- Camada odontoblástica; 3- Dentina.

REFERÊNCIAS

- ANDIA, Denise Carleto; CERRI, Paulo Sérgio; SPOLIDORIO, Luis Carlos. Tecido ósseo: aspectos morfológicos e histofisiológicos. *Revista de Odontologia da UNESP*, v. 35, n. 2, p. 191-198, 2013.
- AZEVEDO, Ricardo Bentes et al. Histologia da cavidade oral. In: *Sistema digestório: integração básico-clínica*. São Paulo: Blucher, p. 215-226, 2016.
- CAMPOS, Belú et al. Embriologia do sistema estomatognático. In: SUSANIBAR, F. et al. *Motricidade Orofacial: Fundamentos Neuro anatômicos, Fisiológicos e Linguísticos*. Ribeirão Preto: Book Toy, p. 23-60, 2015.
- GÓMEZ DE FERRARIS, María Elsa et al. *Histologia e embriologia bucodental*. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
- KATCHBURIAN, Eduardo; ARANA CHAVEZ, Victor Elias. *Histologia e embriologia oral: texto, atlas, correlações clínicas*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.
- MOORE, Keith L.; PERSAUD, Trivedi Vidhya Nandan; TORCHIA, Mark G. (Ed.). *Embriologia clínica*. Elsevier, 2020.
- SADLER, Thomas W. *Embriologia Médica [de] Langman*. 13. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

Sobre as autoras e os autores

Marta Gerusa Soares de Lucena

Professora adjunto da Universidade Federal de Pernambuco, atua no Departamento de Histologia e Embriologia, com doutorado em Zootecnia pela UFPE. Tem experiência em morfoanatomia vegetal, histologia humana. Realiza pesquisa em embriologia.

Luis Henrique Guedes de Andrade Lima

Graduando em Odontologia na Universidade Federal de Pernambuco, pesquisador na área de microbiologia aplicada e produtos naturais bioativos no Laboratório de Microbiologia Aplicada. Atualmente é monitor das disciplinas de Histologia e Embriologia Oral e Estomatologia na UFPE.

Lorena Vitória Alves da Fonseca Batista

Graduanda em Odontologia pela Universidade Federal de Pernambuco, pesquisadora clínica e laboratorial na área de prótese dentária no Departamento de Prótese e Cirurgia Buco Facial. Atualmente é monitora de Histologia e Embriologia oral e Prótese Fixa na UFPE.

Eliete Cavalcanti da Silva

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Pernambuco (1990), mestrado em Bioquímica e Fisiologia pela Universidade Federal de Pernambuco (1995) e doutorado em Produtos

Naturais e Sintéticos Bioativos pela Universidade Federal da Paraíba (2004). Atualmente, é aposentada Professor Titular da Universidade Federal de Pernambuco. Tem experiência na área de Morfologia, com ênfase em Embriologia, atuando principalmente nos seguintes temas: Embriotoxicidade, Genotoxicidade, Histologia, Produtos naturais de Plantas Medicinais e Parasitologia (*Leishmania* spp).

Camilla Vila Nova Soares Silva

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco (2006), mestre em Saúde Humana e Meio Ambiente pela Universidade Federal de Pernambuco (2011) e doutora em Biologia Aplicada à Saúde pela Universidade Federal de Pernambuco (2016). Tem experiência na área de Nanotecnologia Farmacêutica e Sistemas de Liberação Controlada de Fármacos, bem como na área de Histologia e Citologia.

Título	Atlas de histologia e embriologia oral
Autores	Marta Gerusa Soares de Lucena Luis Henrique Guedes de Andrade Lima Lorena Vitória Alves da Fonseca Batista Eliete Cavalcanti da Silva Camilla Vila Nova Soares Silva
Formato	E-book (PDF)
Tipografia	Tisa Pro (texto), Apparat (títulos)
Desenvolvimento	Editora UFPE
	Rua Acadêmico Hélio Ramos, 20 Várzea, Recife-PE CEP: 50740-530 Fone: (81) 2126.8397 editora@ufpe.br editora.ufpe.br



PROGRAD
PRÓ-REITORIA
DE GRADUAÇÃO