

# بافت شناسی دهان و دندان

مؤلف :

دکتر فاطمه شاهسواری

ویراستار : مهندس علی کاظمیان امیری

طراح جلد : اسماعیل شاهسواری

## به نام خداوند جان و خرد

### مقدمه

تجربه چند ساله تدریس درس بافت‌شناسی دهان و دندان در رشته دندانپزشکی، کمبود کتاب درسی به زبان فارسی در این زمینه را به نگارنده نشان داده است. هدف از تدوین این کتاب آن است که براساس سیلابس درسی وزارت بهداشت و درمان کتابی به زبان ساده و گویا جهت فهم مطالب پیچیده برای دانشجویان دندانپزشکی عمومی و نیز رشته‌های تخصصی مرتبط با آن نگاشته شود.

در این کتاب مطالب مهم و کلیدی با **Bold** شده و نکات مهم در پایان هر مبحث با علامت ■ نشان‌گذاری شده‌اند. در اول هر فصل سوالاتی مطرح شده است که دانشجویان را جهت مطالعه بهتر و هدفمندتر راهنمایی می‌کند و مطالعه آن‌ها برای امتحانات پایان ترم خصوصاً امتحان جامع علوم پایه توصیه می‌شود. فصل اول مقدمه‌ای بر رشد و تکامل دندان است. در فصل دوم عاج سازی و ساختمان عاج و در فصل سوم پالپ دندان توضیح داده شده است. در فصل چهارم چگونگی ساخته شدن مینا و ساختمان مینا بیان شده و در فصل بعد به اجزای پرپودنشیوم شامل سمنتوم، لیگامان پرپودنتال، استخوان آلوتل و لثه و نیز چگونگی تشکیل آنها پرداخته شده است. فصل ششم و هفتم به ساختمان استخوان و چگونگی حرکات دندانی (رویش و ریزش دندان‌ها) پرداخته، فصل هشتم ساختمان مخاط دهان را کاملاً تشریح نموده و در فصل نهم به اختصار ساختمان مخاط بینی و سینوس‌های پارانازال آورده شده است و نهایتاً در فصل دهم ساختمان انواع غدد بزاقی و خواص بزاق بحث شده است.

از آنجایی که امروزه استفاده از کامپیوتر برای دانشجویان مطلوب‌تر و جذاب‌تر از دیدن تصاویر کوچک و سیاه سفید در کتاب است، همراه این کتاب لوح فشرده‌ای (CD) ارائه شده که حاوی تصاویر و جداول مکمل جهت کسب اطلاعات بیشتر و درک عمیق‌تر مطالب کتاب می‌باشد. جهت سهولت استفاده از لوح فشرده فصل‌بندی آن مشابه کتاب حاضر می‌باشد و دانشجویان عزیز می‌توانند در حین مطالعه هر فصل از تصاویر مکمل و رنگی ارائه شده در آن استفاده نمایند.

در انتها لازم می‌دانم از تمامی دانشجویان گرامی که انگیزه‌ی اصلی تهیه این مجموعه بوده‌اند و با سئوالات پی در پی خود نگارنده را جهت تالیف این کتاب تشویق نموده‌اند تشکر نمایم. همچنین از تمامی همکاران، اساتید محترم و دانشجویان عزیز تقاضا می‌شود که انتقادات خود را از طریق ناشر یا پست الکترونیکی جهت راهنمایی مولف و رفع آن در چاپ‌های بعدی ارسال نمایند.

باتشکر

دکتر فاطمه شاهسواری

shaahsavari@gums.ac.ir

## فهرست مندرجات

---

۷	فصل ۱ رشد و تکامل دندان
۱۱	فصل ۲ عاج
۱۲	بخش اول : عاج سازی.....
۱۶	بخش دوم: ساختمان عاج.....
۲۱	فصل ۳ پالپ دندان
۳۰	فصل ۴ مینا
۳۱	بخش اول: مینا سازی یا آملورژنز.....
۳۷	بخش دوم: ساختمان مینا.....
۴۲	فصل ۵ پریودنتشیوم و نحوه تشکیل آن
۴۳	بخش اول : سمنتوم.....
۴۶	بخش دوم : استخوان آلوئل.....
۴۸	بخش سوم : لیگامان پریودنتال.....
۵۳	بخش چهارم : اتصال لثه‌ای- دندانی.....
۵۷	فصل ۶ استخوان
۶۱	فصل ۷ رویش و افتادن دندان
۶۸	فصل ۸ مخاط دهان
۸۳	فصل ۹ مخاط بینی و سینوس‌های پاراناژال
۸۶	فصل ۱۰ غدد بزاقی
۹۵	فهرست منابع

# فصل

## رشد و تکامل دندان

### ۱

بعد از خواندن این فصل باید بتوانید به این سؤال‌ها جواب دهید :

(۱) Primary Epithelial Band چیست؟

(۲) تیغه وستیبولر و تیغه دندان را تعریف کنید.

(۳) مراحل تکامل دندان را نام برده و بنویسید در هر مرحله چه اتفاقی می‌افتد؟

(۴) Tooth germ چیست؟

(۵) لایه‌های عضو دندان در مرحله زنگی را نام ببرید.

(۶) اتفاقاتی که در مرحله زنگی می‌افتد نام ببرید.

(۷) Serrez Epithelium چیست؟

(۸) فرضیه‌هایی که در مورد چگونگی تشکیل دندان‌های مختلف وجود دارد شرح دهید.

اطراف عضو دندانی (Dental organ) می‌بینیم. در این مرحله امکان تشخیص عناصر تشکیل دهنده دندان و بافت‌های نگهدارنده که در زیر آمده است وجود دارد:

۱. عضو دندانی (Dental organ): مسئول تشکیل مینا، تعیین شکل تاج، شروع تشکیل تاج و محل اتصال مینا و عاج (DEJ) است.
  ۲. پاپیلائی دندانی (Dental Papilla): مسئول تشکیل عاج و پالپ است.
  ۳. فولیکول دندان (Dental Follicle): مسئول تشکیل بافت‌های نگهدارنده دندان است.
- مجموع این سه جسم دندان (Tooth germ) نامیده می‌شود.

**مرحله زنگی (مرحله تمایز بافتی و تمایز شکلی):** با رشد مداوم جسم دندانی شکل، کلاهک به زنگوله تغییر شکل می‌یابد. در این مرحله سلول‌ها به ۳ دسته با عملکرد مختلف تقسیم می‌شوند:

۱. اپی‌تلیوم دندانی خارجی (External Dental Epithelium): این سلول‌ها مکعبی شکل‌اند.
  ۲. رتیکولوم ستاره‌ای (Stellate Reticulum): در نتیجه ترشح گلیکوز آمینو گلیکان، آب به فضای خارج سلولی جذب می‌شود.
  ۳. لایه واسطه یا بینابینی (Stratum Intermedium): سلول‌ها مسطح بوده فعالیت بالای آنزیم فسفاتاز قلیایی در این سلول‌ها دیده می‌شود.
  ۴. اپی‌تلیوم دندانی داخلی (Internal Enamel Epithelium): سلول‌ها استوانه‌ای کوتاه بوده و حاوی گلیکوژن فراوان هستند.
- لایه واسطه و اپی‌تلیوم دندانی داخلی در واقع یک واحد بوده و عمل آنها ترشح مینا است.

حفره دهان اولیه از یک اپی‌تلیوم ۲-۳ لایه‌ای مفروش شده است. این اپی‌تلیوم بافت همبندی جنینی را می‌پوشاند که به آن اکتومزانسیم می‌گویند زیرا منشأ این بافت همبندی از تیغه عصبی است.

پس از سی و هفتمین روز تکامل جنین، نوار ممتدی از اپی‌تلیوم ضخیم شده تشکیل می‌شود که در هر فک به صورت قوسی شکل است (محل قرارگیری دندان‌ها را نشان می‌دهد). نوار اپیتلیالی ضخیم شده حاصل پرولیفراسیون سلول‌های اپی‌تلیالی و نیز تغییر جهت این سلول‌ها در هنگام تقسیم سلولی است. این نوار اپی‌تلیالی (Primary Epithelial Band) به سرعت به دو قسمت ۱- تیغه وستیبولر و ۲- تیغه دندانی تمایز می‌یابد.

**وستیبولر:** حاصل تکثیر تیغه وستیبولر به درون اکتومزانسیم و دژنره شدن بعدی آن است وستیبولر در واقع شیاری است که بین گونه و منطقه حاوی دندان به وجود می‌آید.

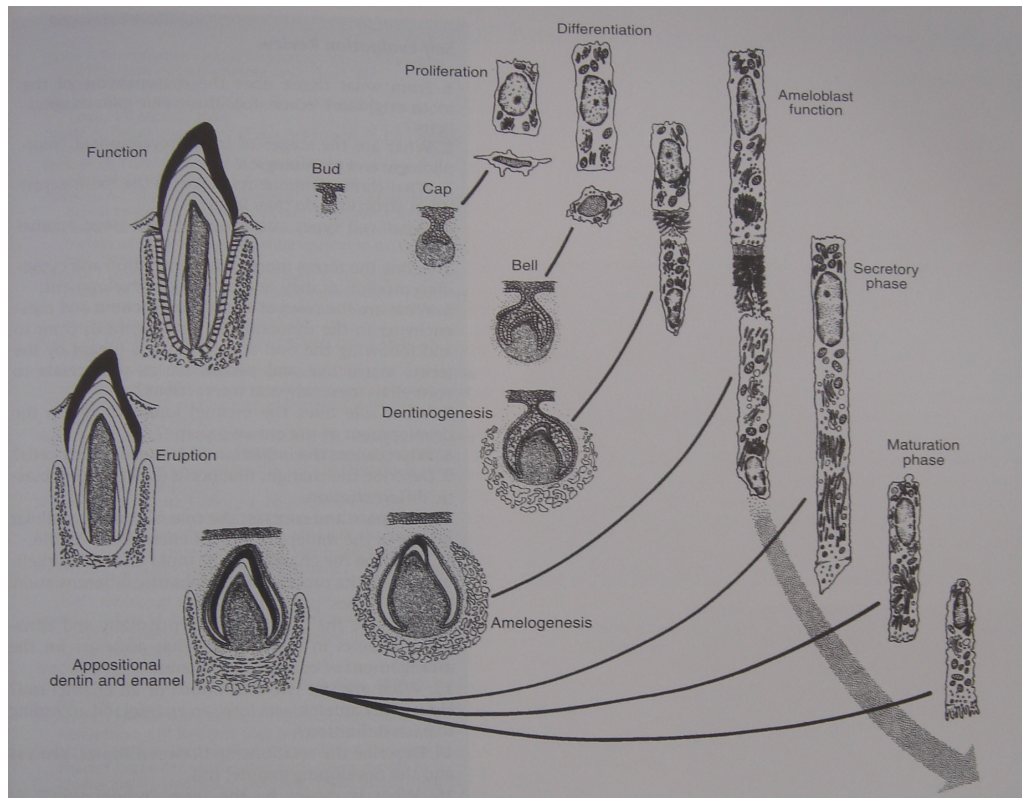
در تیغه دندانی تکثیر سلولی به صورت موضعی و در همان مناطقی که قرار است دندان‌های شیری به وجود آیند، رخ می‌دهد. رشد و تکامل دندان‌ها ۳ مرحله دارد (از نظر مورفولوژی) (شکل ۱).

۱. مرحله جوانه‌ای (Bud stage)
۲. مرحله کلاهکی (Cap stage)
۳. مرحله زنگی (Bell stage)

■ مطالعات اخیر نشان داده‌اند که برای شروع تشکیل دندان بافت پوششی کمان اولیه ضروری است و اثر آن بر اکتومزانسیم سبب تشکیل دندان می‌شود.

**مرحله جوانه‌ای:** اپی‌تلیال به درون اکتومزانسیم فک نفوذ می‌کند. در این مرحله تمایزی رخ نداده است.

**مرحله کلاهکی (مرحله پرولیفراسیون):** تکثیر سلولی ادامه می‌یابد. در این مرحله تراکم اکتومزانسیم را در



شکل ۱ دیاگرام مراحل مختلف رشد و تکامل جوانه دندانی A را نشان می‌دهد. خلاصه فعالیت سلولی در ارتباط با مراحل اولیه تشکیل دندان را نشان می‌دهد که در رابطه با رشد و تکامل و عملکرد دندان مهم هستند. تمایز ادنتوبلاست و آملوبلاست در سمت راست و مراحل رشد و تکامل دندان در سمت چپ نشان داده شده است.

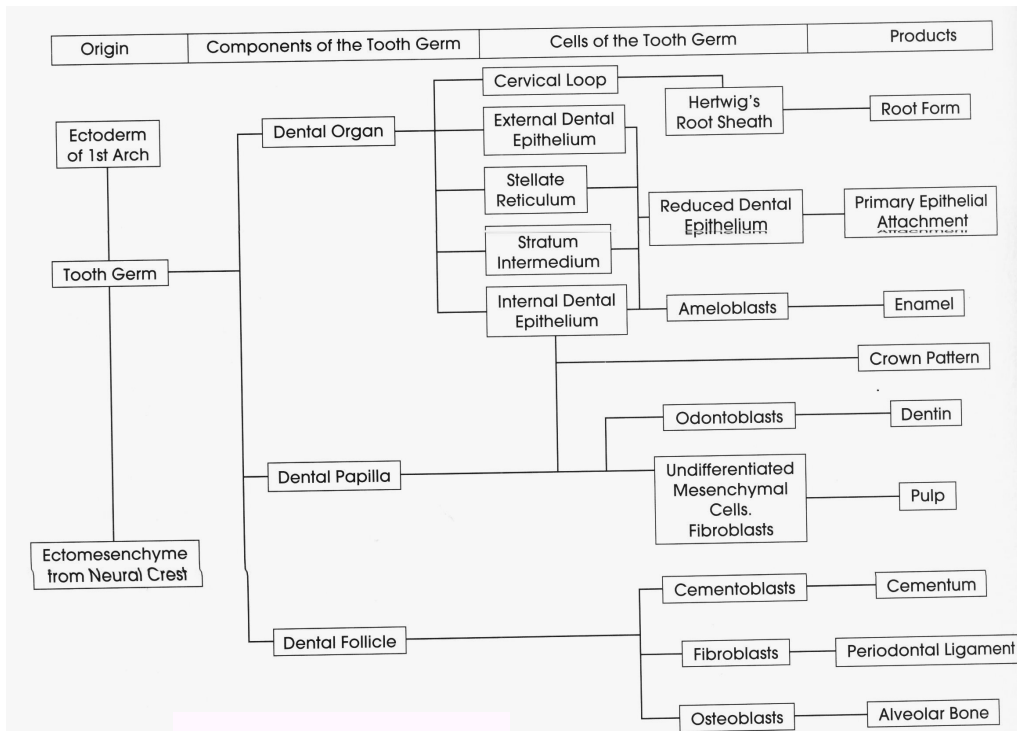
۱. در طی مرحله زنگوله‌ای دو اتفاق مهم دیگر می‌افتد:  
 جدا شدن جسم دندانی از اپی‌تلیوم دهان و تکه تکه شدن تیغه دندانی: به صورت جزایر اپی‌تلیالی در می‌آیند که بطور معمول دژنره می‌شوند. اگر این جزایر اپی‌تلیالی باقی بمانند اپی‌تلیوم سره Serrez Epithelium نامیده می‌شوند که می‌توانند منشاء کیست باشند پس باقیمانده تیغه دندانی را اپی‌تلیوم سره می‌نامند.
۲. تعیین شکل تاج که نحوه چین خوردن اپی‌تلیوم دندانی داخلی آنرا مشخص می‌کند و علت آن تقسیم میتوزی مختلف در داخل اپی‌تلیوم دندانی داخلی است.
۳. چگونگی تشکیل دندان‌های مختلف (آسیا، نیش و پیش) بر اساس دو فرضیه توضیح داده می‌شوند:

اکتومزانسیم نقش غالب را در تعیین شکل تاج دارد و ترکیب مجدد (recombination) پاپیلای مولر با عضو دندانی پیش منتج به تشکیل دندان مولر می‌شود.

■ منشأ قسمت‌های مختلف دندان در نمودار ۱ نشان داده شده است.

۱. مدل زمینه‌ای (Field model) عوامل مسئول شکل‌گیری دندان‌ها در داخل اکتومزانسیم قرار دارند و زمینه‌ها برای هر گروه دندان‌ها مشخص شده است و هر زمینه الگوی ژنی خود را دارد.

۲. مدل کلون (Clone model): هر نوع دندان از یک کلون از سلول‌های اکتومزانسیمی منشا گرفته که توسط اپی‌تلیوم برنامه‌ریزی شده‌اند به هر حال



نمودار ۱ در این نمودار منشأ قسمت‌های مختلف دندان و سلول‌های سازنده آنها نشان داده شده است.

عاج

فصل

۴

بخش اول: عاج سازی  
بخش دوم: ساختمان عاج



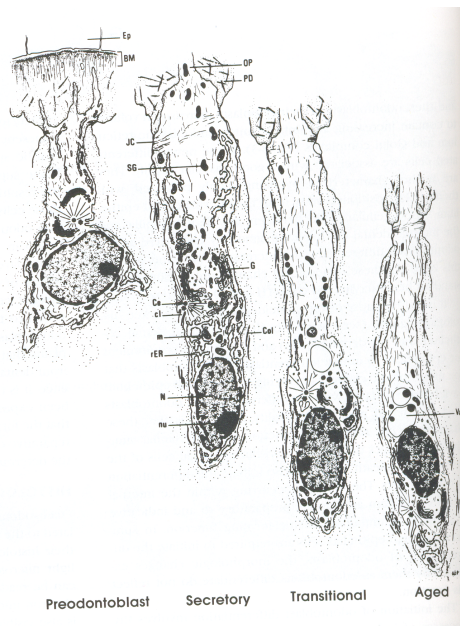
## عاج سازی

### بخش

۱

بعد از خواندن این بخش باید بتوانید به این سؤال‌ها جواب دهید :

- ۱) عاج چگونه سافته می‌شود؟
- ۲) انواع عاج را نام ببرید.
- ۳) انواع ادنتوبلاست را نام ببرید.
- ۴) عاج پوششی را تعریف کنید.
- ۵) طریقه معدنی شدن عاج را توضیح دهید.
- ۶) تفاوت عاج تاج و ریشه را بنویسید.
- ۷) تفاوت عاج اولیه و ثانویه را بنویسید.
- ۸) خصوصیات عاج ترمیمی را بنویسید.



شکل ۱ مراحل مختلف عملکرد در یک ادنتوبلاست.

### عاج پوششی (Mantle Dentin)

اولین عاجی که ادنتوبلاست‌ها می‌سازند عاج پوششی نام دارد (قطر تقریبی ۱۵۰ میکرومتر). ماتریس آلی این عاج از کلاژن I و ماده بنیادی تشکیل شده است. کلاژن I توسط ادنتوبلاست‌ها ساخته می‌شود و در ماده بنیادی که از قبل در پاپیلای دندانی وجود داشته تجمع می‌یابد. فیبریل‌های کلاژن عمود بر غشاء پایه قرار می‌گیرند. ادنتوبلاست‌ها رشته‌های کلاژن قطور را ترشح کرده و زوائدی کوتاه و کلفت را از خود بیرون می‌دهند و یکسری وزیکول‌های کوچک در آنها ساخته می‌شود که به غشاء سلولی متصل بوده و ماتریس وزیکول نامیده می‌شوند. در این زمان ادنتوبلاست‌ها شروع به حرکت به طرف مرکز کرده و یکی از زوائد کوتاه آن رشد کرده و طولی می‌شود که زائده ادنتوبلاستی نامیده می‌شود.

عاج‌سازی توسط سلول‌های ادنتوبلاست صورت می‌گیرد و منشأ این سلول‌ها اکتومزانسیم پاپیلای دندانی است اما برای متمایز شدن این سلول‌ها نیاز به اثر القایی اپی‌تلیوم دندانی داخلی است. در پروسه عاج‌سازی ابتدا اپی‌تلیوم دندانی داخلی شروع به تمایز می‌کند سلول‌های مکعبی تبدیل به استوانه‌ای شده و هسته قطبیت معکوس می‌یابد سپس سلول‌های اندیفرانسیه پاپیلای دندانی شروع به تقسیم کرده و تمایز می‌یابند این سلول‌ها نیز استوانه‌ای بوده و هسته آنها دور از اپی‌تلیوم دندانی داخلی قرار می‌گیرند. ادنتوبلاست‌ها حال توانایی ترشح عاج را دارند و زمانی که عاج ساخته شد آملوبلاست‌ها تمایز نهایی یافته و در مجاورت عاج شروع به میناسازی می‌کنند. برای خلاصه کردن این مراحل باید گفت که ابتدا اپی‌تلیوم دندانی داخلی تبدیل به آملوبلاست شده سپس ادنتوبلاست‌ها تمایز یافته عاج می‌سازند و بعد از آن مینا ساخته می‌شود و در این جاست که می‌بینیم وجود هر جز برای تمایز و ساخته شدن جزء دیگر الزامی است (به شکل ۱ فصل پیش نگاه کنید).

### ادنتوبلاست

بافت شناسی ادنتوبلاست‌ها منعکس کننده عملکرد آنهاست و ۳ مرحله دارد (شکل ۱):

۱. ادنتوبلاست ترشچی (*Secretory*): هسته‌ای روشن در قاعده داشته، سیتوپلاسم بازوفیلیک بوده و واجد تمام اجزای ساختن و ترشح مواد مثل شبکه اندوپلاسمی خشن، دستگاه گلژی و گرانول‌های ترشچی می‌باشد.
۲. ادنتوبلاست انتقالی (*Transitional*): این سلول تنها با میکروسکوپ الکترونی قابل رویت است.
۳. ادنتوبلاست در حال استراحت (*Aged*): سلول در این حالت و مرحله ترشچی را می‌توان با میکروسکوپ نوری رویت کرد.

توده گلوبولاری ایجاد می‌شود این توده‌ها سرانجام به هم پیوسته و تشکیل یک توده کلسیفیه را می‌دهند. گاهی فاصله‌ای بین این توده‌ها خالی می‌ماند (یعنی ماتریس آلی بدون کلسیفیکاسیون باقی می‌ماند) که به آن عاج بین گلوبولی می‌گویند. کلسیفیکاسیون گلوبولار را می‌توان در عاج اطراف پالپ در زیر عاج پوششی به خوبی دید و اندازه گلوبول‌ها بستگی به میزان تجمع عاج دارد در جایی که تجمع عاج سریع تر است اندازه این گلوبول‌ها بزرگتر است.

### تشکیل عاج داخل توبولی

بعد از ساخته شدن عاج بین توبول‌ها عاج داخل توبولی ساخته می‌شود که ۴۰ درصد مینرالیزه تر است. اشتباه‌ها به این نوع عاج، عاج دور توبولی هم گفته می‌شود.

### تشکیل عاج ریشه

ادنتوبلاست‌ها در این جا تحت تاثیر سلول‌های غلاف هر توئیگ تمایز یافته عاج ریشه را می‌سازند.

- از تکثیر سلول‌های اپی‌تلیوم دندانی داخلی و خارجی در ناحیه Cervical loop و امتداد آن به سمت پایین (ریشه) غلاف اپی‌تلیالی ریشه تشکیل می‌شود که به آن غلاف هر توئیگ می‌گویند.
- رشته‌های کلاژن در عاج پوششی موازی سلول‌های غلاف هر توئیگ قرار می‌گیرند (بر عکس تاج که عمود قرار می‌گیرند).
- فسفوفورین عاج ریشه کمتر از عاج تاج است و مینرالیزاسیون نیز کمتر است.
- سرعت رسوب عاج در ریشه کمتر است.

پس از آماده شدن ماده آلی عاج (کلاژن ساخته شده توسط ادنتوبلاست + ماده بنیادی از قبل موجود) ماتریس وزیکول‌ها از ادنتوبلاست‌ها ترشح شده و کریستال‌های آپاتیت موجود در آنها به سرعت رشد کرده و از حد وزیکول تجاوز می‌کند این کریستال‌ها به کریستال‌های مجاور پیوسته تا تمام ماتریس معدنی (mineralized) شود. نمای شماتیک عاج سازی در شکل ۲ آمده است.

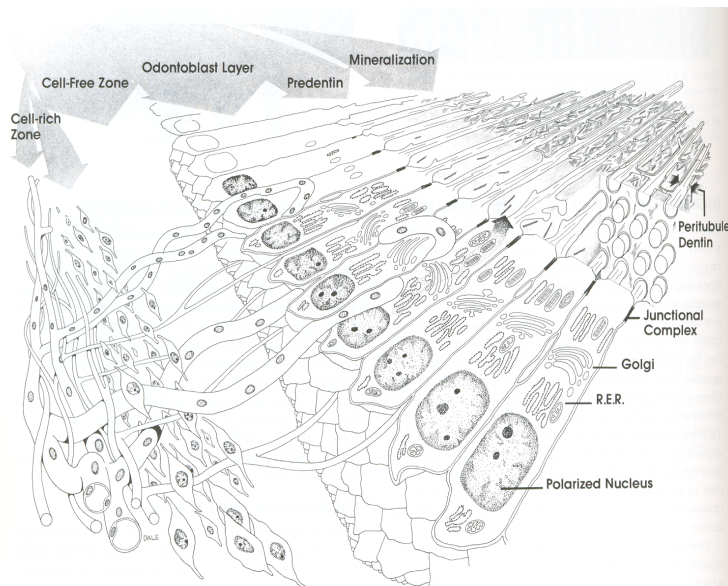
### عاج فیزیولوژیک اولیه

#### (عاج دورپالپی)

پس از تشکیل عاج پوششی، عاج فیزیولوژیک اولیه ساخته می‌شود که حجم عمده دندان را تشکیل می‌دهد و خارجی ترین لایه آن همان عاج پوششی است. برای ساخته شدن این عاج ادنتوبلاست‌ها تمام مواد آلی و معدنی را خود می‌سازند. در این جا فیبریل‌های کلاژن کوچکتر بوده و اغلب در راستای عمود بر توبول‌های عاجی قرار می‌گیرند. معدنی شدن از طریق تجمع ثانویه و رشد کریستال‌های آپاتیت صورت گرفته و ماتریس وزیکولی وجود ندارد. به نظر می‌رسد عدم نیاز به ماتریس وزیکول در عاج اولیه (در مقایسه با عاج پوششی) به علت ماهیت متفاوت ماتریس آلی می‌باشد در این جا ماده‌ای به نام فسفوفورین وجود دارد که زمینه را برای معدنی شدن آماده می‌سازد. این فسفوفورین در عاج پوششی دیده نمی‌شود.

#### معدنی شدن (مینرالیزاسیون)

الگوهای متفاوتی داشته‌وبه میزان تشکیل عاج بستگی دارد. اما عمدتاً معدنی شدن عاج به طریقه کلسیفیکاسیون گلوبولار Calcospheric صورت می‌گیرد. به این صورت که کریستال‌های آپاتیت در مناطق جداگانه و متعدد تجمع یافته و سپس با رشد آنها و بزرگ شدن،



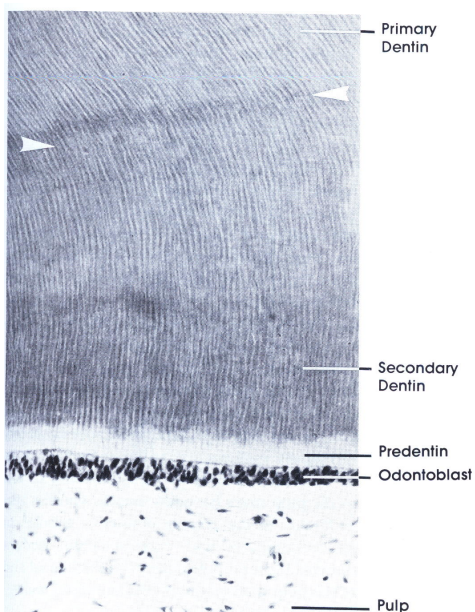
شکل ۲ نکات اصلی در عاج سازی به صورت شماتیک نشان داده شده است.

## عاج سازی ثانویه

تشکیل عاج ثانویه مشابه عاج اولیه است اما سرعت آن کمتر است و در برخی مناطق بیشتر ساخته می شود مانند کف و سقف پالپ چمبر.

■ عاج ثانویه مینرالیزاسیون کمتری دارد.

■ با رنگ آمیزی خاص یک خط استراحت بین عاج اولیه و ثانویه دیده می شود (شکل ۳).



شکل ۳ مقطعی از عاج ثانویه را نشان می دهد. ناحیه تیره تر (بین دو فلش) محل اتصال عاج اولیه و ثانویه را نشان می دهد.

## عاج سازی ثالثیه یا ترمیمی

عاج ثالثیه تنهادر مناطق آسیب تشکیل می شود و بسته به شدت آسیب، میزان و شکل آن متغیر است. گاهی ادنتوبلاست ها در عاج ساخته شده گیر می افتند و عاج نمایی مشابه استخوان می یابد که به آن استئودنتین می گویند.

■ عاج ترمیمی توسط سلول های شبه ادنتوبلاست

ساخته می شود و در ماتریس آن کلاژن I و III

دیده می شود ولی فسفوفورین وجود ندارد.

## بخش

### ۴

## ساختمان عاج

بعد از خواندن این بخش باید بتوانید به این سؤال‌ها جواب دهید :

- ۱) فواص عاج را نام ببرید.
- ۲) عاج از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟
- ۳) ساختمان عاج را شرح دهید.
- ۴) انواع عاج را از نظر زمان به وجود آمدن شرح دهید؟
- ۵) تفاوت عاج اولیه، ثانویه و ثالثیه را شرح دهید.
- ۶) نکات کلینیکی در مورد عاج و پالپ را شرح دهید.
- ۷) انواع قطوط رشدی که در عاج دیده می‌شود را نام برده شرح دهید.
- ۸) عاج اسکروتیک را شرح دهید (انواع فیزیولوژیک و پاتولوژیک)