

ریحانه پوروهاب

حمیدرضا فیروزی

مهدی محمدیان پناه



فائزه شمس

آتنا فلاح زاده

هیلا رئیسی

دکتر توانگر

۱۲

بافت دندان

Histopathology caries

در این جلسه در مورد هیستوپاتولوژی پوسیدگی صحبت می شود.

Histopathology of caries in enamel

ابتدا در مورد هیستوپاتولوژی در بافت انامل صحبت می کنیم. دقت شود که پوسیدگی در بافت enamel، از نظر هیستوپاتولوژی، به چهار

zone یا قسمت تقسیم می شود. داخلی ترین قسمت آن، translucent zone (TZ)

است و بعد از dark zone (DZ) است که آن را در تصویر به صورت یک خط تیره میتوان

مشاهده کرد. کمی سطحی تر نسبت به DZ، قسمت اصلی یا بدنه ی پوسیدگی را می بینیم

که به آن body of lesion گفته می شود (در دو تصویر به دو رنگ آمیزی مختلف

نمایش داده شده است). در نهایت surface zone (SZ) را در سطحی ترین ناحیه از

enamel می توان مشاهده کرد (SZ را در تصویر بالا بهتر می توانیم ببینیم)

حال میخواهیم این لایه هارا بصورت جداگانه بررسی کنیم

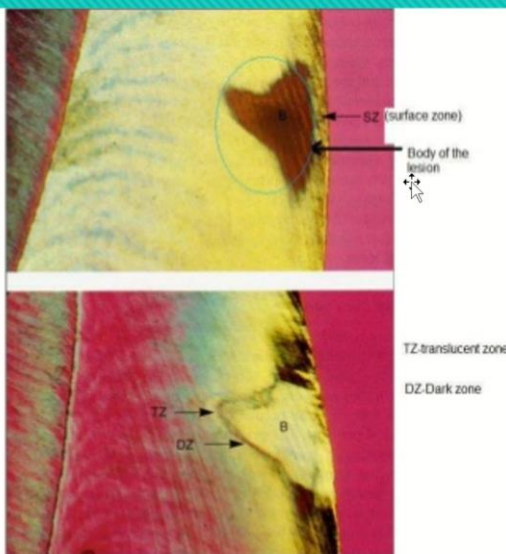
۱) عمقی ترین لایه: translucent zone

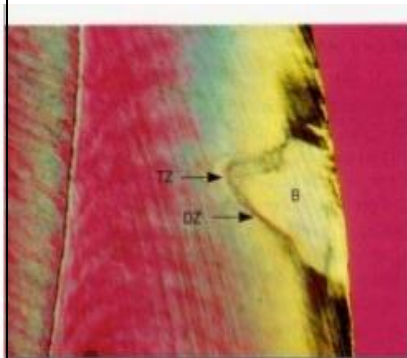
دلیل نامگذاری این لایه این است که ضریب شکست نور در آن مشابه با enamel است و

در تقابل با وضعیتی است که در dark zone دیده می شود.

ویژگی های این لایه:

- این لایه جبهه ی پیشروی پوسیدگی در enamel است چرا که عمیق ترین لایه ی پوسیدگی است.
- تنها در ۵۰ درصد از ضایعات دیده می شود. یعنی الزاما در همه ی ضایعات این لایه detect نمی شود.
- نکته ی مهم و قابل توجه این است که میزان porosity یا تخلخل انامل نرمال ۰,۱ درصد است. در لایه ی translucent، میزان تخلخل با این که افزایش یافته اما یاز هم فقط در حدود ۱ درصد است.





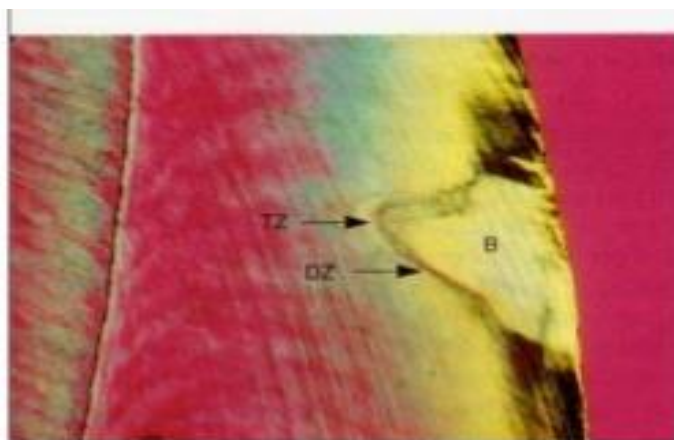
- این تغییرات فقط در بافت معدنی انامل اتفاق افتاده است و بافت آلی انامل دچار تغییری نشده است
- تغییر دیگری که در بافت معدنی انامل رخ داده این است که غلظت یون فلوراید افزایش یافته است.

the dark zone (۲)

لایه ای است که در بالای translucent zone قرار گرفته است و نسبت به آن سطحی تر است. به دلیل اختلاف سایزی که در تخلخل های این لایه و لایه های قبل و بعد از آن وجود دارد، ذرات رنگی که در رنگ آمیزی استفاده می شود از این لایه عبور نمی کنند و در این لایه گیر می افتند. به همین دلیل، این لایه به صورت یک خط تیره در رنگ آمیزی هیستوپاتولوژی دیده می شود.

ویژگی های این لایه:

- از نظر مکانی، همانطور که گفته شد، در بالای translucent zone است.
- در ۹۵ درصد از ضایعات این لایه دیده می شود.
- حجم تخلخل هایش ۲ الی ۴ درصد است.
- نسبت به بافت سالم enamel، ۶ درصد از مواد معدنی است که در بقیه ی لایه ها حل شده است. یعنی مواد معدنی که بقیه لایه ها حل می شوند، در این لایه رسوب پیدا می کنند و این لایه را به وجود می آورند.
- ضخامت آن متغیر است. از آنجایی که این لایه بر اثر رسوب گذاری ایجاد می شود، هرچقدر که ضخامت آن بیشتر باشد، پوسیدگی مزمن و chronic تر است و روند پیشرفت کندتری دارد. هرچقدر این لایه نازک تر باشد نشان دهنده ی این است که فرصتی برای رسوب گذاری وجود نداشته است و پوسیدگی acute تر و حادثر است.

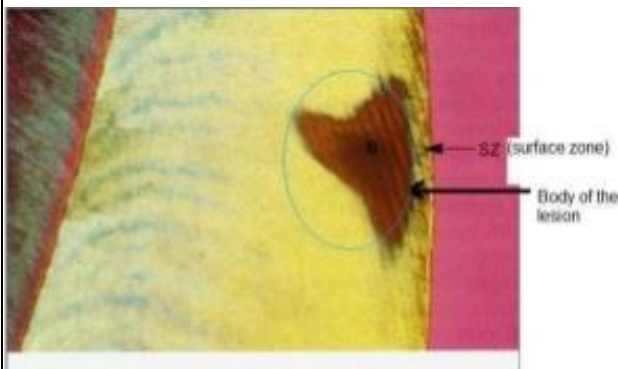
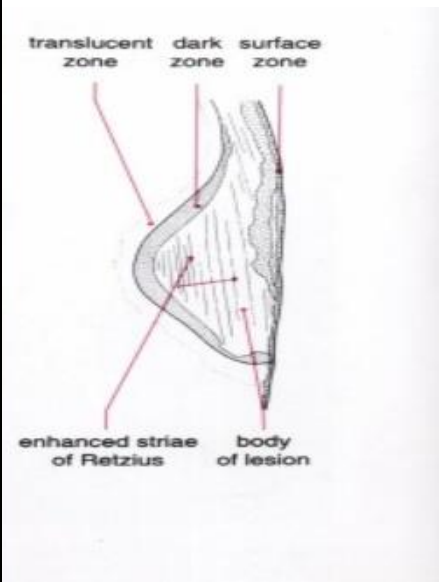


۳) The body of lesion

این لایه بزرگترین بخش پوسیدگی enamel را تشکیل می دهد و بین dark zone و surface zone قرار گرفته است. ویژگی و مشخصه ی آن در برش هایی که ایجاد می شود، وجود خطوط retzius است که بسیار واضح قابل مشاهده است.

ویژگی های این لایه:

- بزرگترین بخش از پوسیدگی در enamel است.
- در میان ۴ لایه، بیشترین میزان demineralization را به خود اختصاص می دهد. (۲۵ درصد مواد معدنی enamel، در این لایه از دست رفته است).
- حجم تخلخل در قسمت مرکز (center) این لایه ۲۵ درصد است و در قسمت اطراف (peripheris) بدنه ۵ درصد است. پس حجم تخلخل در قسمت وسط بیشتر از اطراف است.

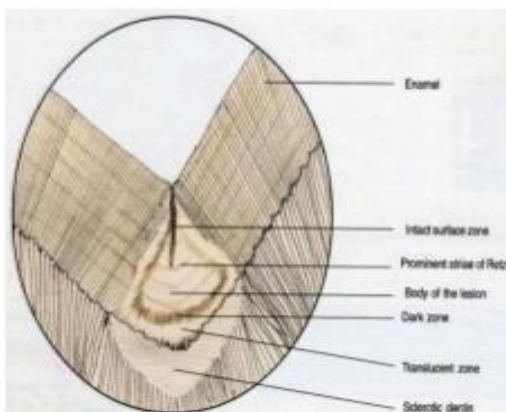


۴) سطحی ترین لایه: the surface layer

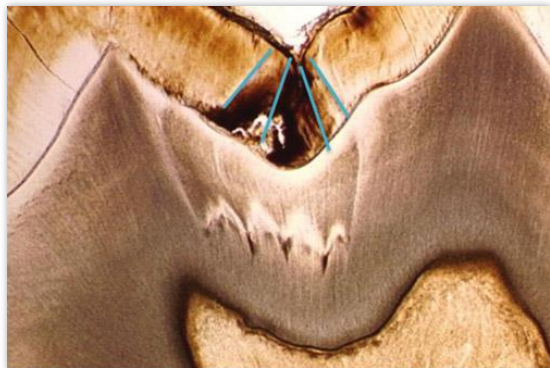
این لایه کاملاً در سطح ضایعه قرار می گیرد و گاهی حتی کاملاً دست نخورده و مانند یک انامل intact بنظر میرسد. در برش های پاتولوژی، ویژگی واضحی که در مورد این لایه دیده میشود، پهن شدن عرض sheath های منشورهای مینایی است.

ویژگی های این لایه:

- ضخامت آن بین ۲۰ تا ۱۰۰ میکرومتر متغیر است. اگر ضایعه active باشد و منجر به ایجاد cavity شود، این لایه خیلی نازک خواهد بود. اما اگر ضایعه inactive باشد، این لایه ضخیم تر و نزدیک به ۱۰۰ میکرومتر خواهد بود.
- در این لایه ۱۰ درصد از مواد معدنی از دست رفته است.



- تا اینجا به نظر میرسید هرچه به سطح میرویم میزان مواد معدنی از دست رفته بیشتر می شود مثلا اگر در بدنه مواد از دست رفته ۲۵ درصد است اینجا باید بیشتر از ۲۵ درصد باشد. اما همانگونه که میبینیم اینطور نیست. دلیل آن، این است که این لایه در معرض یون



های فلوراید، کلسیم و فسفات بزاق قرار گرفته است. به همین دلیل حتی یون های حل شده در لایه های عمیق تر نیز ممکن است در این لایه رسوب کنند. به این ترتیب حجم مواد معدنی از دست رفته زیاد نیست و در حدود ۱۰ درصد است.

- حجم تخلخل ها نیز در حد ۵ درصد است.

Histopathology of dentinal caries

برای بررسی هیستوپاتولوژی پوسیدگی در dentin، ابتدا باید به ویژگی های خاص dentin و مقایسه ی آن با enamel توجه شود:

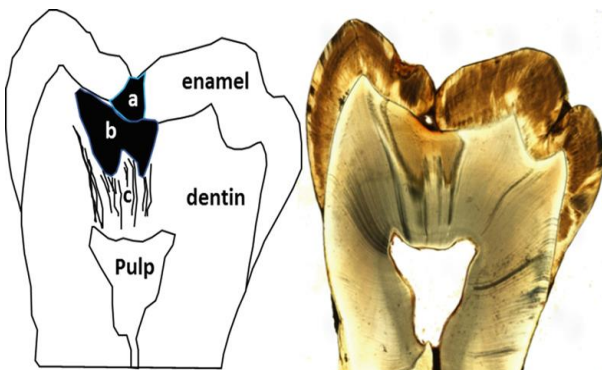
- Dentin نسبت به enamel، مواد معدنی کمتری دارد بنابراین بیشتر مستعد انحلال در مقابل اسید است.
- در dentin یکسری tubule هایی وجود دارد که محل مناسبی برای عبور باکتری ها، byproduct های آن و اسیدهای حاصل از متابولیسم های آن ها به شمار می رود.

بر اثر این دو عاملی که گفته شد، شکل پوسیدگی در dentin با enamel متفاوت است. اولاً این که بافت dentin به پوسیدگی مستعدتر است و همچنین پوسیدگی در بافت dentin سرعت پیشرفت بیشتری از خود نشان می دهد.

- نکاتی که در مورد DEJ باید بدانید:

DEJ هم از دنتین و هم از انامل، مقاومت کمتری نسبت به پوسیدگی دارد. قبلاً معتقد بودند که این قضیه فقط به خاطر کمتر بودن محتوی معدنی آن است اما امروزه نقش یکسری پروتئین هارا نیز در این قضیه دخیل می دانند. میزان پروتئینی به نام metalloproteinase در DEJ نسبت به دنتین بیشتر است به خصوص در زمانی که پوسیدگی cavitated است.

باتوجه به این دو مورد در DEJ، یک انتشار laterally پوسیدگی را مشاهده می کنیم. یعنی پوسیدگی که به صورت یک قسمت محدود در انامل پیشرفت داشته تا به DEJ رسیده، یک باره در DEJ، از نظر laterally پخش می شود و یک cavity بزرگ را ایجاد می کند. این اتفاق

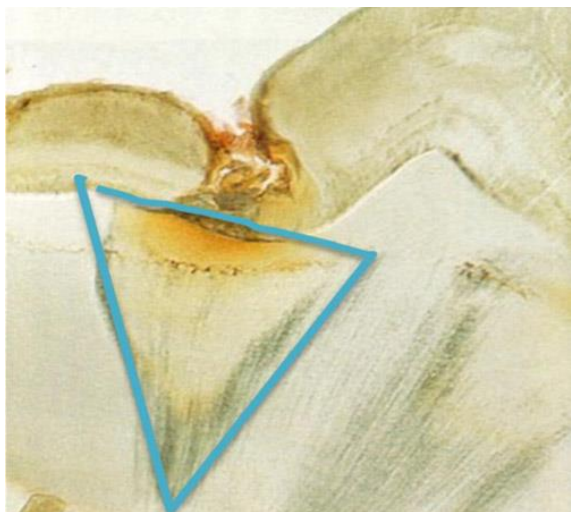


باعث می شود در dentin یک مثلث یا مخروط دوم را در dentin داشته باشیم که از مثلث پوسیدگی در انامل خیلی بزرگتر است و این مخروط یا مثلث به نحوی قرار گرفته که base آن در DEJ است و راس آن به سمت pulp قرار میگیرد و دلیل آن نیز همان پخش زیاد پوسیدگی در بافت DEJ است.

عاج پوسیده را به دو صورت طبقه بندی می کنند:

الف) طبقه بندی هیستوپاتولوژی:

- (۱) Infected dentin (عاج عفونی): حاوی باکتری است/ به آن عاج پوسیده ی خارجی (outer carious dentin) نیز گفته می شود / قابلیت بازسازی خود را ندارد / نیاز است به هنگام ترمیم برداشته شود.
- (۲) Affected dentin (عاج تاثیر پذیرفته از عفونت): در این ناحیه باکتری ها حضور ندارند بلکه بافت از سموم و byproduct باکتری ها تاثیر پذیرفته است. نام دیگر آن عاج پوسیده ی داخلی (inner carious dentin) است. این بافت قابلیت بازسازی خود را تاحدی دارد پس نیاز به برداشت آن هنگام ترمیم نیست.



ب) طبقه بندی از عمق به سطح (از pulp به عاج عفونی):

- (۱) Subtransparent
- (۲) Transparent
- (۳) Turbid: مرز بین عاج عفونی و عاج affected محسوب می شود

اشکال این طبقه بندی این است که کاملاً بعد تئوری دارد و زیر میکروسکوپ باید مشاهده شود چون در تراش نمیتوان مرز عاج transparent و subtransparent را به خوبی متوجه شد. به همین دلیل که طبقه بندی دیگر در حال حاضر استفاده می شود به اسم:

طبقه بندی کلینیکی:

- (۱) Soft dentin
- (۲) Firm dentin
- (۳) Hard dentin

- البته هر دوی این طبقه بندی ها کاربرد خاص خودشان را دارند.

:soft dentin

- به سطحی ترین بخش dentin پوسیده گفته میشود که قبلاً به آن infected dentin نیز گفته می شود.
- خارجی ترین zone دنتین پوسیده محسوب میشود.
- به سطح نزدیکتر از بقیه لایه هاست.
- بافت granular، نکرور شده و آلوده ای است.





- تعداد زیادی باکتری، toxin ها و byproduct ها در آن مشاهده می شود.
- محتوی معدنی این لایه در اثر انحلال اسیدها خیلی کم شده است.
- کلاژن آن به طرز غیرقابل برگشتی تخریب شده. همین قضیه باعث میشود نتواند remineralize شود. مانند خانه ای است که چارچوب آن از دست رفته و نمیتواند جایگزین شود پس نمیتواند با فرایند معدنی زایی repair شود.
- بافت آنقدر نرم است که به راحتی توسط وسایل rotary یا دستی دندانپزشکی مثل توربین یا قلم برداشته میشود.

چنانچه این بافت را خارج شود و یک ترمیم خوب را جایگزین آن کنیم، میتوان روند پوسیدگی را متوقف کرد. به دلیل آن عمده ی تعداد باکتری ها در این لایه هستند.

:Firm dentin

از soft dentin به عمق لایه که برویم به لایه ی firm dentin می رسمیم. در گذشته به firm D ، Affected dentin گفته می شد؛ به این معنا که عاج از پوسیدگی تاثیر پذیرفته است اما عفونی (infected) نیست. همچنین به آن inner courage dentin نیز گفته میشد.

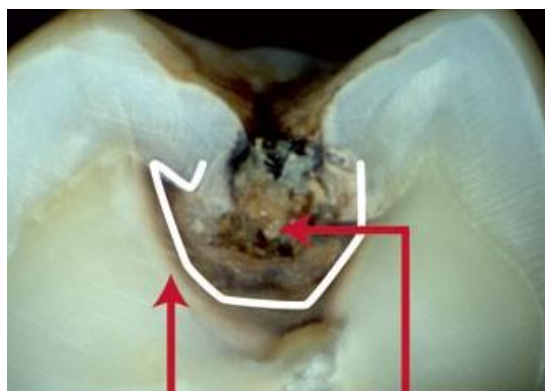


در تقسیم بندی قبلی آنرا به سه قسمت sub transparent و transparent و turbid تقسیم می کردند اما از آنجایی که این تقسیم بندی در کلینیک کاربردی ندارد و دندانپزشک نمیتواند مرز بین لایه ی sub transparent و transparent را تشخیص دهد دیگر از آن استفاده نمی شود.

ویژگی های این لایه:

- در این بافت عاج بین توبولی حل می شود (demineralized می شود) و درون لومن های توبول ها بصورت کریستال رسوب می کند در نتیجه بافت توبولی دنتین زیر میکروسکوپ بصورت یک بافت شفاف و یکپارچه دیده می شود که به آن transparent dentin گفته می شود.
- نرم تر از بافت دنتین نرمال است زیرا مقداری از مواد معدنی بافت inter tubular دنتین از دست رفته است.
- در این بافت باکتری وجود ندارد
- به زوائد odontoblast در اثر اسید های این بافت و سموم باکتری های لایه های بالاتر آسیب وارد شده است و در نتیجه اگر با سوند این بافت لمس شود بیمار احساس درد خواهد داشت.

- پیوند ها و ساختار کلاژن این بافت دست نخورده است. این مورد باعث می شود که کلاژن بتواند بعنوان یک چارچوب یا الگو برای معدنی زایی نقش ایفا کند و این بافت قابل repair و remineralization باشد بنابراین نیازی به برداشتن و این بافت نیست.
- یک نکته ی بالینی دیگر این است که این بافت مقاوم است و به راحتی نمی توان آنرا با وسایلی مانند اسپون تراشید و خارج کرد.



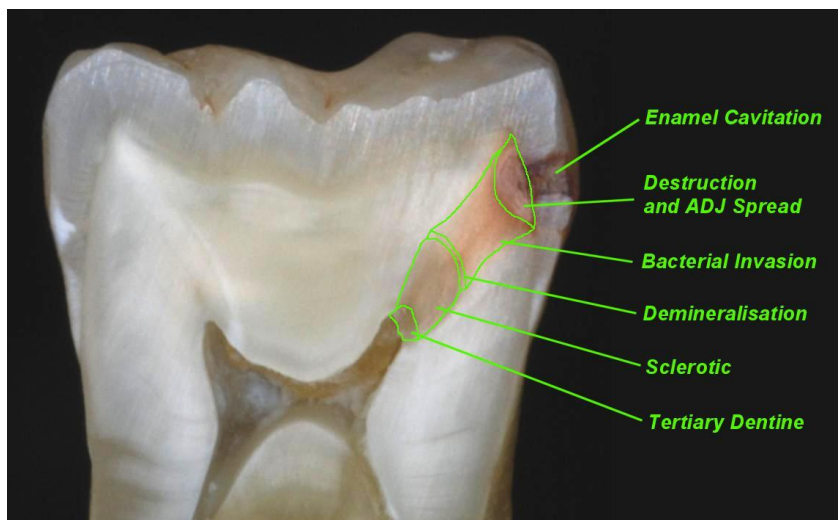
Inner "affected" dentine	Outer "infected" dentine
• few bacteria	• bacterial invasion
• remineralisable	• unmineralisable
• vital	• dead
• sensitive	• without sensation
• useful	• not useful

:Leathy or turbid dentin

دقیقا در مرز بین بافت hard dentin و firm dentin قرار دارد. به آن بافت چرمی نیز می گویند زیرا هنگام خارج کردن این بافت دیده می شود که مثل بافت soft نیست که نرم باشد یا firm نیست که سخت خارج شود بلکه حالت چرمی دارد و بصورت لایه لایه می توان آنرا خارج کرد.

:Hard dentin

عمیق تر نسبت به firm dentin قرار گرفته است و نزدیک ترین لایه به پالپ (عمیق ترین) است و آنقدر محکم است که بوسیله سوند هم هیچ نفوذی در آن نمیتوان داشت و فقط با وسایل بسیار تیز مانند فرز یا وسایل بسیار تیز دستی میتوان آنرا برداشت.



این بافت میتواند سه حالت داشته باشد: ۱) normal or sound d (۲) sclerotic d (۳) tertiary d

برای شناخت انواع hard dentin ابتدا محرک های مختلف پالپی را بررسی می کنیم که ۴ نوع هستند:

(۱) Microbial irritation: که در اثر پوسیدگی اتفاق می افتد.

(۲) Mechanical irritation: که در اثر تراش یا فشار جویدن یا حتی مسواک زدن خشن رخ می دهد.

(۳) Thermal irritation: یکی از عمده ترین دلایل ایجاد آن تراش بدون خنک کننده های کافی است یا حتی غذا با دماهای مختلف.

(۴) Chemical irritation: در اثر استفاده از موادی که PH متفاوتی دارند یا مواد ترمیمی که محرک هستند یا حتی موادی که از نظر غلظت و فشار اسمزی خیلی تفاوت ایجاد می کنند مانند مواد غلیظ قندی.

این محرک ها از نظر سرعت عملکرد و شدت با یکدیگر متفاوتند. اگر این محرک های پالپی خیلی ضعیف و آهسته عمل کنند sclerotic dentin ایجاد می شود که affected zone وسیع تر خواهد بود.

اگر محرک ها متوسط باشند عاج بیشتر به سمت پاسخ reparative یا ایجاد pulp stone می رود. در این حالت قسمت عفونی بیشتر از affected خواهد بود.

اما اگر محرک ها خیلی سریع و شدید باشند بافت به سمت عفونت و حتی نکروز می رود که این فرایند غیرقابل برگشت است

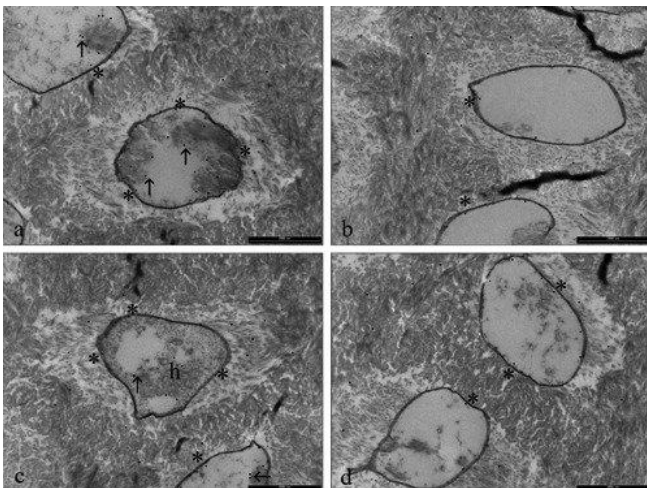
Sclerotic dentin

عاج sclerotic همانطور که گفته شد در پاسخ به محرک های خفیف ایجاد می شود و زمانی ایجاد می شود که پالپ زنده باشد. در حقیقت باید سرعت پیشرفت ضایعه آهسته باشد تا بتوان آنرا دید زیرا باکتری ها سرعت عمل پایینی دارند و نمی توانند به بافت های زیرین دست پیدا کنند بلکه در لایه های سطحی تر باقی می مانند و فقط سموم و محتولات فرعی مثل یون هیدروژن می توانند به لایه های زیرین از طریق توبول ها راه پیدا کنند و باعث ایجاد تغییر در ساختار معدنی عاج شوند.

همچنین در زیر ترمیم های قدیمی از طریق محرک های thermal و chemical نیز ممکن است عاج sclerotic ایجاد شود.

از نظر بافت شناسی

برداشته شدن زیاد مواد معدنی از عاج بین توبولی و رسوب گذاری در فضای لومن توبول ها دیده می شود طوری که توبول ها بطور کامل seal یا block می شوند. علاوه بر این به علت سرعت پایین پوسیدگی و رسوب گذاری مواد معدنی در زمان طولانی hypermineralization نیز اتفاق می افتد به همین دلیل از بافت dentin نرمال هم معدنی تر است.



در این ناحیه به دلیل block شدن توبول های عاجی کاهش محسوس نفوذ پذیری رخ می دهد بنابراین این ناحیه سد دفاعی طبیعی بدن محسوب می شود پس هنگام تراش این ناحیه نباید برداشته شود زیرا در صورت برداشتن سد دفاعی پالپ بشدت حساس می شود.

از نظر کلینیکی



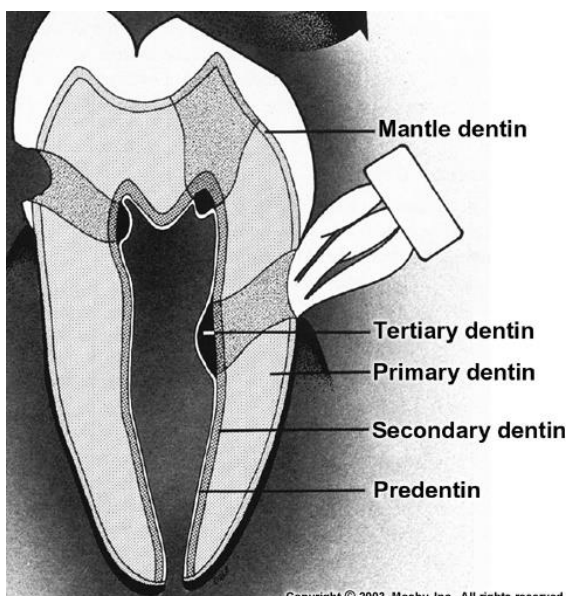
این ناحیه براق (به دلیل اینکه عاج داخل توبولی پر می شود و دیگر فرقی با عاج بین توبولی ندارد و ضریب شکست آنها یکی می شود) و سخت (حتی سخت تر عاج طبیعی نرمال که تازه برش خورده است به دلیل پر شدن لومن ها) و تیره (به دلیل رسوبگذاری مکرر در زمان های مختلف رنگ دانه ها هم می توانند در این ناحیه رسوب کنند) است و در صورت کشیدن سوند روی آن یک صدای انعکاس شیشه مانند دارد (به دلیل پر بودن لومن توبول ها). و در رادیوگرافی این بافت کمی opact تر (کدر تر) دیده می شود که دلیل آن توبول های s-shaped است (باز هم به دلیل فرایند رسوبگذاری)

Tertiary dentin

در پاسخ به محرک های با شدت متوسط مانند attrition و پوسیدگی ها و بعضی پروسه های دندانپزشکی به odontoblast ها آسیب می رسد که یا می میرند یا دجنره می شوند. در این حالت یک پاسخ التهابی خفیف درون پالپ اتفاق می افتد. به دنبال این پاسخ التهابی خفیف درون پالپ یک سری از سلول های تمایز نیافته ی درون پالپ به odontoblast تمایز می یابند که به آن odontoblast ثانویه می گویند. این ادونتوبلاست ها یک بافتی ایجاد می کنند که به آن عاج ثالثیه (tertiary dentin) گفته می شود. این عاج بسته به سرعت

و شدت محرکی که آنرا ایجاد می کند می تواند کاملاً organized باشد یا میتواند خیلی نامنظم باشد و حتی ساختار توبولی نداشته باشد. در هر حال این عاج بعنوان سد دفاعی طبیعی بدن بسیار موثر عمل می کند و به هیچ عنوان نیازی به برداشت آن نیست.

- این عاج داخل فضای پالپ ایجاد می شود و از فضای پالپی کم می کند.
- محل و شکل قرار گرفتن آن با عاج اولیه و ثانویه متفاوت است
- و گاهی اگر محرک بسیار سریع باشد می تواند به حالت جدا شده ای قرار بگیرد و داخل کانال ها بافتی به نام pulp stone را ایجاد کند.



Copyright © 2003, Mosby, Inc., All rights reserved.

bacterial biofilm – ୫
soft (infected) dentin – ୪
firm (affected) dentin – ୩
hard (reparative) dentin – ୧

