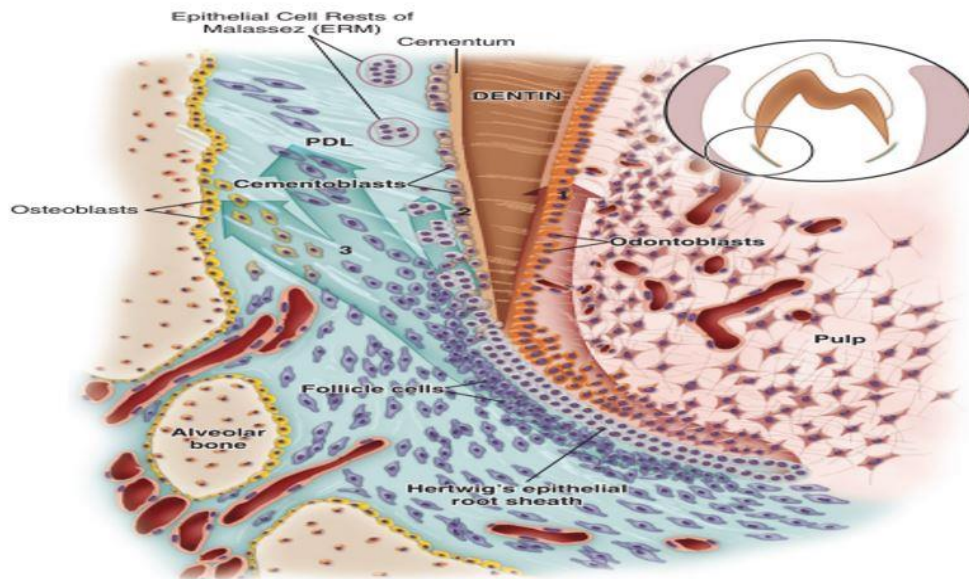




بافت دندان در سلامت و بیماری

Periodontium به عنوان مجموعه‌ای از بافت‌ها که وظیفه پشتیبانی و حمایت از دندان را بر عهده دارند تعریف می‌شود و شامل قسمتی است که پوشاننده استخوان alveolar و قسمتی از لثه که رو به دندان است می‌باشد. عملکرد مطلوب periodontium زمانی محقق می‌شود که بافت‌ها با هم تمامیت ساختاری (integrity) داشته باشند و عمل متقابل (interaction) بین بافت‌ها حفظ شود. این بافت‌ها به همراه هم یک مفصل رشته‌ای تخصص یافته به نام gomphosis ایجاد می‌کنند. اجزای این مفصل، منشأ اکتومزاننشیمی (ectomesenchymal) دارد. در شکل زیر تصویری شماتیک از سلول‌های تمایز یافته دندان نشان داده شده است که در آن به ترتیب از سمت راست سلول‌های pulp، odontoblasts (از تمایز سلول‌های pulp)، dentin، cementoblasts، cementum، سلول‌های Fullicle و همچنین غلاف Hertwig که از اتصال اپی‌تلیوم مینایی داخلی و خارجی ایجاد شده است، مشخص هستند.



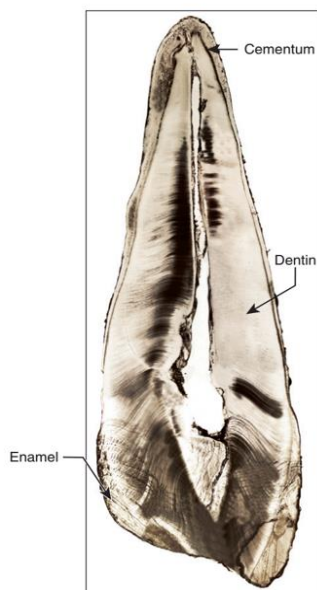


FIGURE 9-2 Ground section of a premolar showing the distribution of cementum around the root. Increasing amounts of cementum occur around the apex.

سمنتوم بافت همبند سخت و بدون عروقی هست که ریشه‌های دندان را می‌پوشاند. این بافت بر اساس وجود یا عدم وجود سلول‌ها در ماتریکس و همچنین بر اساس منشا رشته‌های کلاژن در ماتریکس آن، طبقه‌بندی می‌شود. در شکل روبرو، تصویر مقطع خشک از enamel ، dentin و cementum نشان داده شده است.

رشد cementum به دو مرحله تقسیم می‌شود:

(۱) مرحله قبل از عملکردی (prefunctional stage) که در سراسر مدت زمان

تشکیل ریشه رخ می‌دهد

(۲) مرحله عملکردی (functional stage) که هنگام قرار گرفتن دندان در

occlusion (تماس بین دندان‌ها) آغاز می‌شود و در تمام طول عمر ادامه پیدا

می‌کند.

سمنتوم بر اساس ویژگی‌های ساختمانی و عملکردی اختصاصی به دو نوع سمنتوم سلول‌دار (cellular cementum) و

سمنتوم بدون سلول (acellular cementum) تقسیم‌بندی می‌شود که ویژگی‌های کلی هر کدام به صورت زیر است:

سمنتوم بدون سلول ← فراهم کردن اتصال برای دندان

سمنتوم سلول‌دار ← نقش تطبیقی در پاسخ به ساینده‌گی و حرکت دندان‌ها - مرتبط با ترمیم بافت‌های پریودنتال

ترکیبات بیوشیمیایی سمنتوم

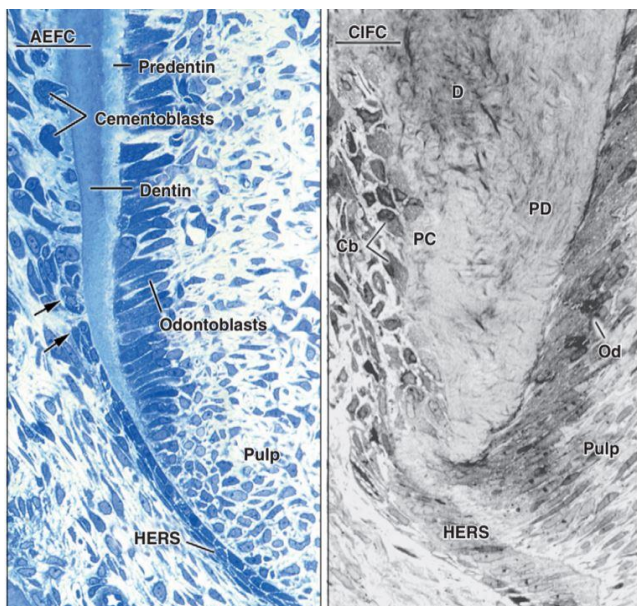
- ۴۵ تا ۵۰ درصد هیدروکسی آپاتایت (Hydroxyapatite) (بسیار شبیه بافت استخوان)
- ۵۰ درصد پروتئین‌های ماتریکسی کلاژنی و غیر کلاژنی (collagen & non collagenous matrix proteins)
- که اغلب از کلاژن نوع ۱ هستند. (کلاژن نوع ۱ ، ۹۰٪ قسمت آلی سمنتوم سلول‌دار را تشکیل می‌دهد)
- کلاژن نوع ۳ و ۱۲ (type XII – type III)
- پروتئین‌های غیر کلاژنه:

alkaline phosphatase - bone sialoprotein (سیالو پروتئین استخوان) - Dentin sialoprotein - dentin matrix protein 1 - fibronectin - osteocalcin - osteonectin - osteopontin - proteoglycans - proteolipids - tenascin and several growth factors

به طور کلی چهار نوع بافت معدنی در حفره دندان وجود دارد: (۱) استخوان (۲) مینا (۳) عاج (۴) سمنتوم

خصوصیات و ترکیب بیوشیمیایی این بافت‌ها در جدول زیر نشان داده شده است.

TABLE 1-1 Comparative Relationship Between Vertebrate Hard Tissues—cont'd				
	ENAMEL	DENTIN	FIBRILLAR CEMENTUM	BONE
Nucleated from	Controversial—Amelogenins? Nonamelogenins? Dentin?	Matrix vesicles then moving mineralization front, although additional mechanisms are most likely involved	Matrix vesicles then moving mineralization front, although additional mechanisms are most likely involved	Matrix vesicles then moving mineralization front, although additional mechanisms are most likely involved
Prematrix	None present; crystallites about plasma membrane of ameloblasts	Always present	Always present; usually very thin	Present only during formative phase
Growth type	Appositional	Appositional	Appositional	Appositional
Cells				
Formative	Ameloblasts very tall and thin; multiple morphologies	Odontoblasts tall with long cytoplasmic processes	Cementoblasts short	Osteoblasts short
Microenvironment	Putatively sealed by secretory and ruffle-ended ameloblasts; leaky relative to smooth ended-ameloblasts	Incomplete, leaky junctions; cells act as limiting membrane	Cells widely spaced	No junctions at the level of the cell body; cells act as limiting membrane
Life span of formative cells	Limited to time until crown erupts	For life of tooth with gradual loss as pulp chamber occludes	Probably for life of tooth	Limited; associated with appositional growth phase
Maintenance	None	Odontoblast process	Cementocytes	Osteocytes
Life span of maintenance cells	NA	For life of tooth with gradual loss as pulp chamber occludes	Limited by overall thickness of the layer	Long until area of bone undergoes turnover
Degradative	None per se; cells secrete proteinases	Odontoclasts	Odontoclasts/cementoclasts	Osteoclasts (limited life span)



آغاز تشکیل سمنتوم

اگرچه تشکیل سمنتوم در طول تمامی قسمت‌های ریشه صورت می‌گیرد، اما آغاز تشکیل آن به لبه ریشه (root edge) محدود می‌شود که این ناحیه همان غلاف اپی تلیالی Hertwig است. احتمالاً غلاف Hertwig با ترشح تعدادی پروتئین مینایی، پیام‌قایی را به سلول‌های اکتومزانشیمی پالپ ارسال می‌کند؛ سپس این سلول‌ها به odontoblast تمایز پیدا می‌کنند و لایه‌ای از پیش عاج (predentin) را تولید می‌کنند. در ادامه غلاف Hertwig به قطعاتی تقسیم می‌شود و بدین ترتیب سلول‌های اکتومزانشیم قسمت داخلی فولیکول دندانی، در تماس با پیش عاج قرار می‌گیرند. وقایع بعدی

که اتفاق می‌افتد منجر به تشکیل لایه سمنتوم در سطح ریشه می‌شود. با این وجود سلول‌ها اختصاصی و و فاکتورهای مؤثر در تشکیل ریشه هنوز مشخص نشده‌اند. نمونه بافت شناسی از لبه تکامل یافته ریشه در شکل روبرو نشان داده شده است.

نکته: در دندان‌های انسان سمنتوم بدون سلول و سلول‌دار، قبل از معدنی شدن لایه سطحی عاج رسوب می‌کنند. برعکس موش که زمانی که عاج ریشه به طور کامل کلسیفیه شده باشد سمنتوم بر روی عاج رسوب می‌کند.

تئوری‌های مختلف نحوه تشکیل سمنتوم

۱) سلول‌های غلاف اپی‌تلیالی Hertwig به قطعاتی تقسیم می‌شوند و سلول‌های اکتومزانشیمی قسمت داخلی فولیکول دندانی در تماس با پیش عاج قرار می‌گیرند و این وقایع منجر به تشکیل سمنتوم می‌شود.

۲) نفوذ سلول‌های فولیکول دندانی: این سلول‌ها سیگنال‌های دو جانبه‌ای از عاج یا سلول‌های احاطه کننده اطراف غلاف دریافت می‌کنند و به cementoblast ها تمایز پیدا می‌کنند.

۳) خود سلول‌های غلاف به cementoblast ها تمایز پیدا می‌کنند.

بعضی از سلول‌های غلاف اپی‌تلیالی Hertwig دچار آپوپتوز می‌شوند و بعضی سلول‌های دیگر قطعه قطعه می‌شوند و جزایر و توده‌های پراکنده‌ای را تشکیل می‌دهند. این توده‌ها توسط تیغه پایه (basal lamina) احاطه می‌شوند و به عنوان بقایای اپی‌تلیالی Malassez نامیده می‌شوند. این بقایا در لیگامان پریودنتال بالغ (mature PDL) باقی می‌مانند و در حفظ و بازسازی بافت‌های پریودنتال (periodontal tissue) مشارکت دارند. بقایای اپی‌تلیالی مالاسز به صورت رشته‌های طویل یا گروه‌های پراکنده‌ای از سلول‌های کروی در شکل زیر مشخص است.

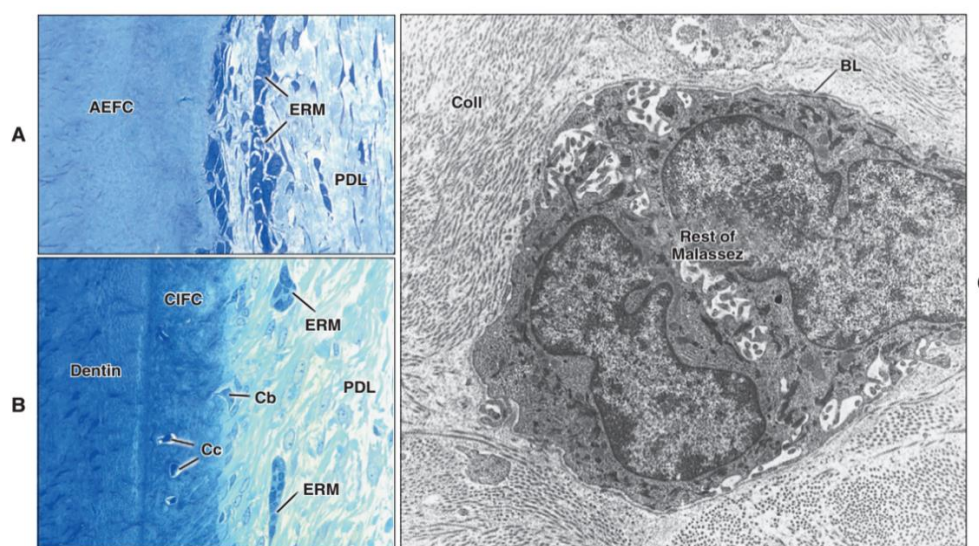
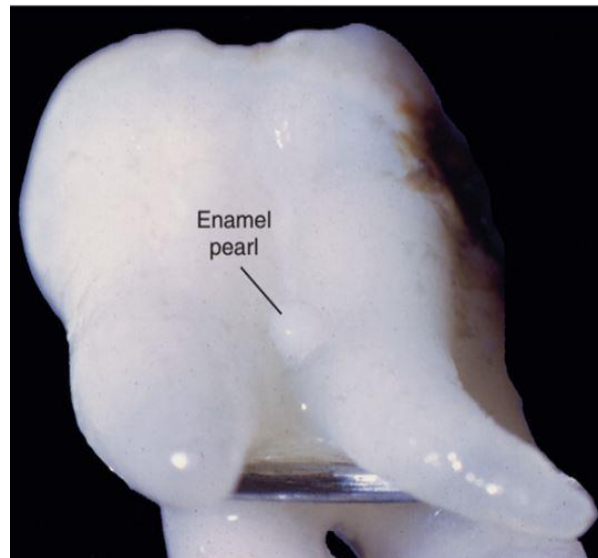


FIGURE 9-6 Light micrographs taken along the forming root in (A) a human tooth and (B) a porcine one. Epithelial rests of Malassez (ERM) are seen close to the tooth surface. These can appear as long strands or more discrete elongated or spherical groups of cells. The size of the cells and their staining density may vary. C, Electron micrograph of an epithelial rest. The scarcity of cytoplasmic organelles and basal lamina (BL) surrounding it are notable. AEFC, Acellular extrinsic fiber cementum; Cb, cementoblast; Cc, cementocyte; CIFC, cellular intrinsic fiber cementum; Coll, collagen fibrils; PDL, periodontal ligament.

مروارید مینایی (Enamel pearl)

گاهی سلول‌های غلاف متصل به سطح ریشه در حال تشکیل، باقی مانده‌اند و رسوبات موضعی از ماتریکس شبه مینایی به نام Enamel pearl در محل ریشه‌ها تولید می‌کنند.



منشا سلول‌های periodontal و تمایز cementoblast ها

سلول‌های پیش‌ساز cementoblast ها و فیبروبلاست‌های PDL (PDL fibroblast) در فولیکول دندانی حضور دارند. فاکتورهای موجود در فولیکول، تمایز سلول پیش‌ساز به cementoblast و یا فیبروبلاست به PDL را تنظیم می‌کنند. در طی فرایند تکامل، سلول‌های اپی‌تلیالی غلاف Hertwig دچار تغییراتی می‌شوند. تغییری به نام epithelial-mesenchymal transformation در آن‌ها ایجاد می‌شود و به cementoblast ها تبدیل می‌شوند. فاکتورهای مولکولی زیادی در تنظیم ساخته شدن سمان نقش دارند. یکی از این فاکتورهای مهم فسفات هست که در کنترل سرعت تشکیل cementum نقش مهمی دارد.

فاکتورهای مولکولی تنظیمی کننده تکامل، حفاظت و بازسازی بافت‌های پریودنتال

- پروتئین‌های شکل دهنده استخوان (Bone Morphogenetic Proteins (BMP))
- فاکتورهای اپی‌تلیالی
- پروتئین‌های ماتریکس مرتبط با اتصال سلولی
- پروتئین‌های Gla
- فاکتورهای رونویسی

عملکرد هر کدام از این عناصر در جدول صفحه بعد نشان داده شده است.

TABLE 9-1

Some Key Molecules in the Periodontium

SUGGESTED FUNCTION RELATED TO CEMENTOGENESIS	
Growth Factors	
Transforming growth factor β superfamily (including bone morphogenetic proteins)	Reported to promote cell differentiation and subsequently cementogenesis during development and regeneration.
Platelet-derived growth factor and insulin-like growth factor	Existing data suggest that platelet-derived growth factor alone or in combination with insulin-like growth factor promotes cementum formation by altering cell cycle activities.
Fibroblast growth factors	Suggested roles for these factors are promoting cell proliferation and migration and also vasculogenesis—all key events for formation and regeneration of periodontal tissues.
Adhesion Molecules	
Bone sialoprotein Osteopontin	These molecules may promote adhesion of selected cells to the newly forming root. Bone sialoprotein may be involved in promoting mineralization, whereas osteopontin may regulate the extent of crystal growth.
Epithelial/Enamel Proteins	
	Epithelial-mesenchymal interactions may be involved in promoting follicle cells along a cementoblast pathway. Some epithelial molecules may promote periodontal repair directly or indirectly.
Collagens	
	Collagens, especially types I and III, play key roles in regulating periodontal tissues during development and regeneration. In addition, type XII may assist in maintaining the periodontal ligament space versus continuous formation of cementum.
Gla Proteins	
Matrix Gla protein/Bone Gla protein (osteocalcin)	These proteins contain γ -carboxyglutamic acid, hence the name Gla proteins. Osteocalcin is a marker for cells associated with mineralization—that is, osteoblasts, cementoblasts, and odontoblasts—and is considered to be a regulator of crystal growth. It has also been proposed to act as a hormone regulating energy metabolism through several synergistic functions favoring pancreatic β -cell proliferation, increasing insulin secretion (in pancreas) and sensitivity in peripheral tissues, promoting energy expenditure (in brown adipose tissue) and testosterone production by Leydig cells in testis. Matrix Gla protein appears to play a significant role in preventing abnormal ectopic calcification.
Transcription Factors	
Runt-related transcription factor 2 (Runx-2) Osterix	As for osteoblasts, these may be involved in cementoblast differentiation.
Signaling Molecules	
Osteoprotegerin Receptor-activated NF- κ B ligand Receptor-activated NF- κ B	These molecules mediate bone and root resorption by osteoclasts.
Cementum-specific Proteins	
Cementum protein 1 (Cementum-derived protein 23)	May play a role as a local regulator of cell differentiation and extracellular matrix mineralization.

در جدول زیر انواع سمان‌ها، منبع الیاف آن‌ها، مکان و عملکرد آن‌ها نشان داده شده است.

Type, Distribution, and Function of Cementum			
TYPE	ORIGIN OF FIBERS	LOCATION	FUNCTION
Acellular (primary)	Extrinsic (some intrinsic fibers initially)	From cervical margin to the apical third	Anchorage
Cellular (secondary)	Intrinsic	Middle to apical third and furcations	Adaptation and repair
Mixed (alternating layers of acellular and cellular)	Intrinsic and extrinsic	Apical portion and furcations	Adaptation
Acellular afibrillar	—	Spurs and patches over enamel and dentin	No known function along the cemento-enamel junction

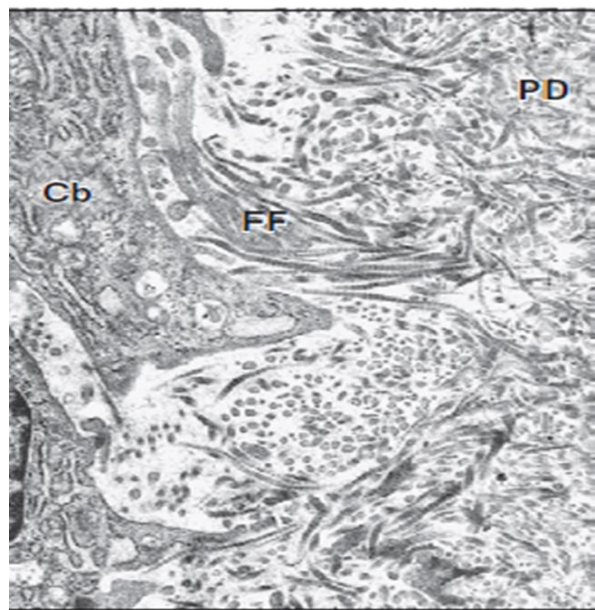
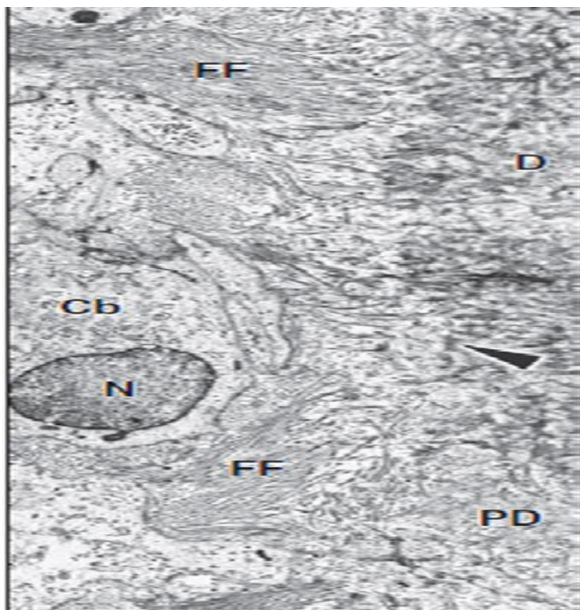
در بررسی سمان بدون سلول (acellular) زیر میکروسکوپ نوری، بقایای هسته و سلول‌ها مشاهده نمی‌شود ولی در مورد سمان سلول‌دار (cellular) بقایای هسته و سلول در زیر میکروسکوپ کاملاً مشخص است.

تفاوت الیاف extrinsic (خارجی) و الیاف intrinsic (داخلی):

- هنگامی که الیاف توسط فیبروبلاست‌های PDL ساخته شوند، به آن‌ها الیاف extrinsic (خارجی) می‌گویند.
- هنگامی که الیاف توسط cementoblast ها ساخته شوند، به آن‌ها الیاف intrinsic (داخلی) می‌گویند.

Acellular Extrinsic Fiber Cementum (Primary Cementum)

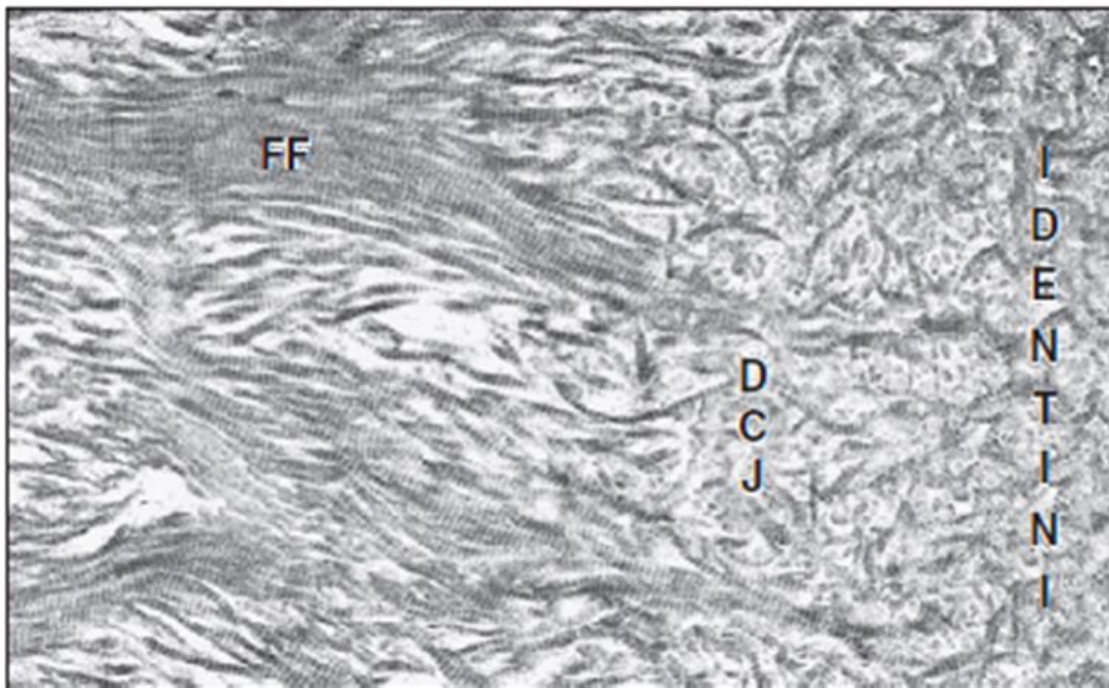
این نوع سمینوم، اولین سمینومی هست که ساخته شده است که در نوک ریشه‌ها قرار دارند. در طی تکامل ریشه در دندان‌های انسان، اولین cementoblast ها بر سطح عاج پوششی که به تازگی تشکیل شده‌اند ولی هنوز معدنی نشده‌اند (یعنی همان پیش‌عاج) قرار می‌گیرند. Cementoblast ها ویژگی‌های مشابه سلول‌های فیبروبلاست را دارند. زوائد سلولی را داخل عاج غیر مینرالیزه گسترش می‌دهند و منجر به رسوب رشته‌های کلاژن در داخل عاج می‌شوند. به این ترتیب رشته‌های عاج و رشته‌های سمینوم در هم ادغام می‌شوند.



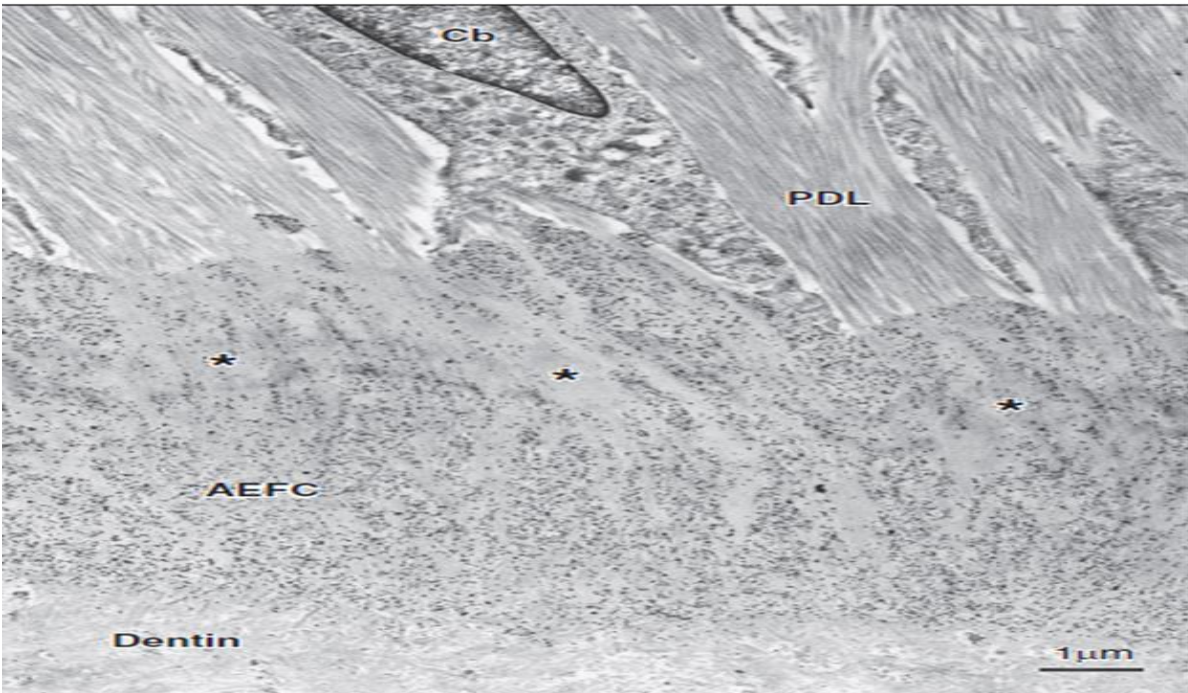
در شکل بالا (تصویر سمت چپ) رشته‌های کوتاه کلاژن یا Fiber fringe که با FF نشان داده شده‌اند که توسط cementoblast ها ساخته می‌شوند و اولین رشته‌های کلاژن هستند که عمود بر سطح ریشه قرار گرفته‌اند. سپس کم کم cementoblast ها از سمینوم دور می‌شوند و الیاف کلاژن که ظریف بودند، طویل و ضخیم‌تر می‌شوند. این روند تا هنگامی که ۱۵ تا ۲۰ میکرومتر از سمینوم تشکیل شود، ادامه می‌یابد. در فضای بین رشته‌های کلاژن، پروتئین‌های غیر کلاژنی

ماتریکس وجود دارد. در شکل قبل (تصویر سمت راست) می بینیم که الیاف FF با الیاف PDL ادغام شده اند. بعد از ۱۵ میکرومتر، الیاف کلاژن توسط فیبروبلاست های PDL ساخته می شوند و در بین الیاف کلاژن، پروتئین های ماتریکس غیر کلاژنی که از cementoblast ها ترشح می شوند قرار می گیرند. چون قسمت عمده رشته های این سمان توسط فیبروبلاست های PDL ساخته می شوند، به آن سمتموم با رشته های خارجی می گویند.

همچنین به دلیل اینکه سلول های cementoblast و یا فیبروبلاست های PDL بعد از تولید سمتموم از آن قسمت مهاجرت می کنند و بر سطح سمتموم قرار می گیرند (این روند سمان سازی بسیار آهسته است و این سلول ها می توانند مهاجرت کنند و از سمتموم دور شوند و داخل سمتموم قرار نمی گیرند)، به آن سمتموم بدون سلول می گویند.

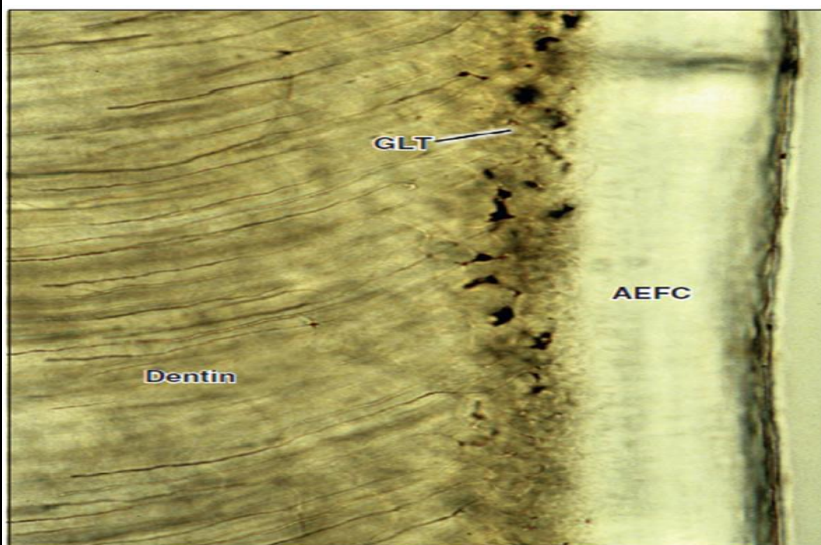


در این شکل با بزرگ نمایی بیشتر نشان داده شده است که FF (Fiber fringe) با فایبرهای عاج در ناحیه dentinocementum junction با هم ادغام می شوند.



علامت‌های ستاره‌ای که در شکل بالا نشان داده شده است، پروتئین‌های غیر کلاژن ماتریکس هستند که در بین الیاف کلاژن سمان قرار می‌گیرند.

معدنی شدن عاج از نواحی داخلی آغاز می‌شود و سپس تحت نظارت پروتئین‌های ماتریکس غیر کلاژنه، در عرض سمنتوم گسترش پیدا می‌کنند. این گسترش معدنی شدن باعث اتصال عاج و سمنتوم می‌شود. در جوندگان چون رسوب اولیه سمنتوم بر سطح عاجی هست که قبلاً معدنی شده، از اختلاط رشته‌ها جلوگیری می‌شود.



همانطور که در شکل روبرو مشخص است، سمنتوم بدون سلول با رشته‌های خارجی، تقریباً فاقد ساختمان است؛ با این وجود دو دسته از خطوط با رنگ‌آمیزی‌های خاص (زیر میکروسکوپ نوری) دیده می‌شود. یکسری خطوط به موازات سطح ریشه که نشان‌دهنده رسوب افزایشی هستند و خطوطی دیگر عمود بر سطح ریشه هستند و نشان‌دهنده رشته‌های کلاژن لیگامان پریودنتال (Periodontal ligament (PDL)) هستند.

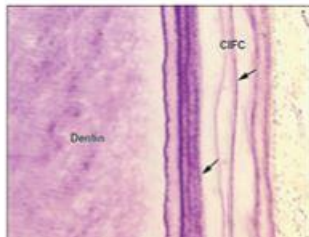
هنگام عاج سازی ابتدا یک پیش عاج (predentin) ساخته می‌شود که بعداً معدنی می‌شود (در استخوان سازی هم ابتدا یک استئوئید (osteoid) ساخته‌شود)؛ اما در سمان سازی چیزی به نام cementoid وجود ندارد و سمتمومی که ساخته می‌شود به وسیله پروتئین‌های ماتریکس غیر کلاژنه که اطراف دستجات کلاژن را احاطه می‌کنند، معدنی می‌شود. سمتموم اولیه تقریباً ۴۵ تا ۶۰ درصد معدنی می‌شود. تصاویر X-ray نشان می‌دهد که داخلی‌ترین لایه سمتموم اولیه به میزان اندکی معدنی شده و لایه‌های خارجی به صورت نوارهای متناوبی هستند که دارای محتوای اندک و زیاد مواد معدنی هستند که این نوارها به موازات سطح ریشه کشیده شده‌اند.

Cellular intrinsic fiber cementum (secondary cementum)

سمتموم سلول‌دار با رشته‌های داخلی (سمتموم ثانویه) در بعضی از دندان‌ها وجود دارد پس از تشکیل حداقل نیمی از ریشه به وجود می‌آید. این نوع سمتموم با سمتموم اولیه تفاوت‌هایی دارد؛ از جمله اینکه با سرعت بیشتری ترشح می‌شود و به میزان کم‌تری معدنی می‌شود و در نزدیکی انتهای ریشه رسوب می‌کند. سمتموم ثانویه هم مانند سمتموم اولیه بر سطح عاج غیر معدنی رسوب می‌کند. این نوع سمتموم از نظر سرعت رسوب به سه مرحله تقسیم می‌شود و در همه آن‌ها cementoblast های در حال تمایز، ابتدا زوائد سلولی خود را به داخل عاج غیر معدنی گسترش می‌دهند و سپس رشته‌های کلاژن رسوب می‌کنند. بنابراین رشته‌های کلاژن عاج و سمتموم باهم مخلوط می‌شوند. این cementoblast ها یکسری پروتئین‌های غیر کلاژنه ماتریکس هم تولید می‌کنند که این پروتئین‌ها، هم فضای بین رشته‌های کلاژن را پر می‌کنند و هم رسوب مواد معدنی را تنظیم می‌کنند. پروتئین‌های ماتریکس غیر کلاژنه به همراه مواد معدنی یک لایه سمتمومی ایجاد می‌کنند که انسجام ساختاری دارد. لایه‌ای از ماتریکس غیر معدنی به نام cementoid بر سطح ماتریکس معدنی سمتموم حضور دارد. نواحی که در آن‌ها معدنی سازی صورت می‌گیرد بین این دو لایه قرار دارد.

بر اساس سرعت سمان سازی، سمان‌ها به نوع سلول‌دار و بدون سلول تقسیم می‌شوند. اگر سرعت سمان سازی زیاد باشد، cementoblast ها فرصت مهاجرت ندارند و در نتیجه سمتموم از نوع سلول‌دار خواهد شد. اگر سرعت سمان سازی کاهش پیدا کند، cementoblast ها فرصت مهاجرت دارند و سمتموم از نوع بدون سلول خواهد بود.

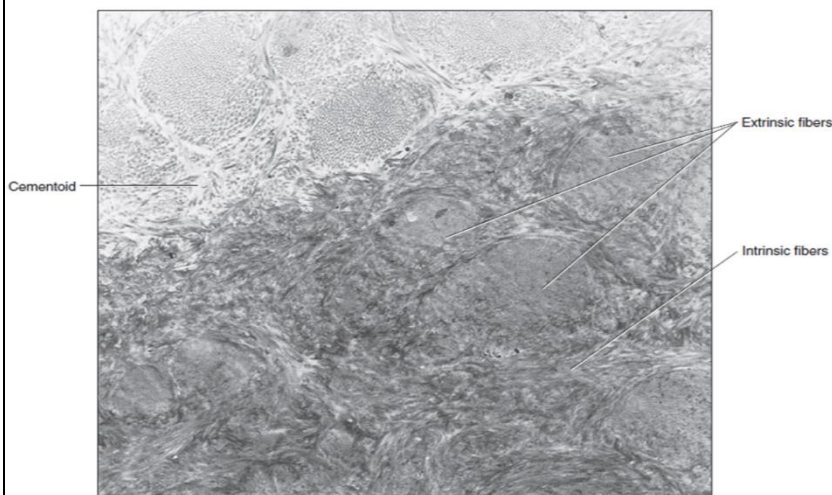
در سمتموم ثانویه، سه مرحله سمان سازی ایجاد می‌شود. در مرحله اول که سریع است، سمتموم از نوع سلول‌دار خواهد شد زیرا cementoblast ها فرصت مهاجرت ندارند (سمتموم سلول‌دار با رشته داخلی). بعد از این مرحله سریع، یک مرحله آهسته وجود دارد که در نتیجه آن سمتموم از نوع بدون سلول خواهد بود (سمتموم بدون سلول با رشته داخلی). در مرحله سوم، سمتموم، اطراف سمتموم سلول‌دار و در اطراف دستجات رشته‌های لیگامان پریودنتال (PDL) رسوب می‌کند. این دستجات با سمتموم، درهم آمیخته و تا حدودی معدنی می‌شوند. به همین دلیل سمتمومی که تشکیل می‌شود، سمتموم



سلول‌دار با رشته‌های مختلط است (cellular mixed fiber cementum). در این نوع سمنتوم هم رشته‌های لیگامان وجود دارند و هم رشته‌هایی که توسط cementoblast ها تولید شده‌اند.

همانگونه که در شکل روبرو مشخص است، این نوع سمنتوم برخلاف سمنتوم اولیه که ساختمان خاصی ندارد، در میکروسکوپ نوری به راحتی قابل تشخیص است. در شکل روبرو (تصویر سمت راست) تعدادی سمنتوسیت (cementocyte) دیده می‌شود که

داخل لاکونا مستقر هستند و زواید آن‌ها در کانالیکول‌هایی (canaliculi) که رو به سطح دندان است، قرار گرفته‌اند. این سمنتوم ساختار لایه به لایه دارد و cementoid بر سطح آن به وضوح قابل تشخیص است.



در شکل روبرو رشته‌های ظریف و متراکم داخلی که به موازات سطح ریشه قرار گرفته‌اند، به راحتی از رشته‌های بزرگ‌تر با منشأ خارجی که عمود بر سطح ریشه قرار گرفته‌اند قابل تشخیص هستند. رشته‌های داخلی به طور یکنواخت معدنی می‌شوند درحالی‌که رشته‌های خارجی به طور غیر یکنواخت معدنی می‌شوند و بسیاری از آن‌ها دارای هسته مرکزی غیر معدنی هستند. سمان ثانویه هم از لحاظ ساختاری و هم فونوتیپی با سمان اولیه تفاوت دارد.

سمان ثانویه

- نقش جزئی و ثانویه در اتصال دندان
- در همه دندان‌ها وجود ندارد (در دندان‌های incisor و canine دیده نشده است)
- در نواحی رأسی و بین ریشه‌ای دندان محصور می‌شود
- به صورت لایه غیرمعدنی به نام cementoid رسوب می‌کند که این لایه به ترتیب در نواحی مینرالیزاسیون، کلسیفیه می‌شود.

Acellular afibrillar cementum

سمنتوم بدون سلول و بدون رشته، حاوی ماتریکس معدنی و بدون سلول و رشته است. فاقد کلاژن هست بنابراین هیچ نقشی در اتصال دندان ندارد. در میکروسکوپ نوری نسبتاً یکنواخت ولی در میکروسکوپ الکترونی به صورت لایه‌هایی با تراکم مختلف دیده می‌شود. این نوع سمنتوم بر روی مینا و عاج در نزدیکی اتصال مینا و سمنتوم رسوب می‌کند. سلول‌های مسئول تولید این نوع سمنتوم به خوبی مشخص نشده‌اند و به اعتقاد بعضی از محققان این نوع سمنتوم به دلیل بعضی ناهنجاری‌های تکاملی (anomaly) به وجود می‌آیند.

جمع‌بندی انواع سمنتوم:

سمنتوم بدون سلول و بدون رشته (acellular afibrillar cementum)

- به سطح گردنه مینا محدود می‌شود
- در مجارت اتصال سمنتوم و مینا قرار دارد
- هیچ نقشی در اتصال ندارد.

سمنتوم بدون سلول با رشته خارجی (acellular extrinsic fiber cementum)

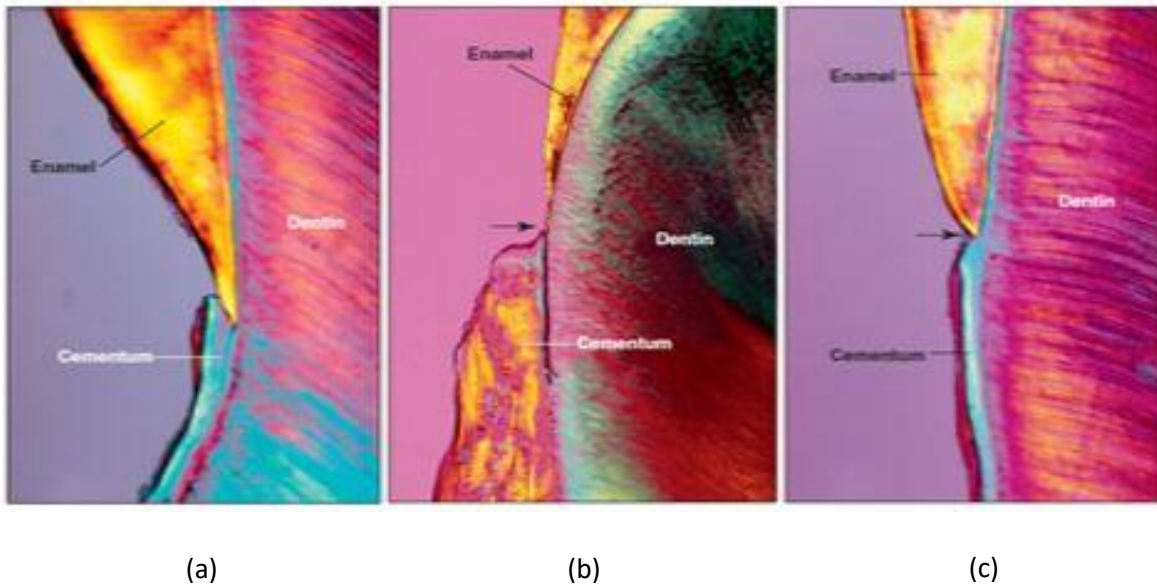
- اصلی‌ترین بافت اتصال دهنده
- در لبه گردنه دندان (cervical) تا حداقل ۲/۳ ریشه (و یا حتی بیشتر) را می‌پوشاند.
- در دندان‌های incisor و canine تنها این شکل از سمنتوم وجود دارد و تا سوراخ رأسی امتداد دارد.
- ضخامت آن در لبه گردنه ۵۰ میکرومتر است و به تدریج در رأس به ۲۰۰ میکرومتر افزایش پیدا می‌کند.

سمنتوم سلول‌دار (cellular cementum)

- محدود به ۱/۳ رأسی و نواحی بین ریشه‌ای در دندان‌های premolar و molar می‌شود و غالباً در دندان‌های تک‌ریشه‌ای وجود ندارد.
- نقش اندکی در حمایت دندان دارد.
- نقش اساسی در طی ترمیم periodontal دارد.

در شکل زیر سه تصویر از نحوه اتصال سمنتوم و مینا در مقطع خشک نشان داده شده است. در ۶۰٪ موارد سمنتوم بر روی مینا قرار گرفته است (شکل a)، در ۳۰٪ موثر در اتصال لب به لب مینا و سمنتوم وجود دارد (شکل b) و در ۱۰٪ موارد نقص در سمنتوم وجود دارد و عاج، بدون پوشش است (شکل c). در این ۱۰٪ مقداری حساسیت دندان مشاهده می‌شود.

CEMENTOENAMEL JUNCTION



What doesn't kill you makes you stronger