



:Dental cement

سیمان های دندان پزشکی یا به صورت handmix هستند (مخلوط با توجه به نسبت کارخانه) یا به صورت کپسول اند که آن را داخل یک اپلیکاتور فلزی به شکل گان قرار میدهند و روی دندان تزریق میکنند، یا به صورت tube اند که در این نوع activator و base از دو قسمت مختلف بیرون می آیند و در نازلی که به سر آن تیوب میخورد mix صورت می گیرد.

موضوعات مورد بحث در این جلسه:

- خواص کلی یک سیمان
- تقسیم بندی سیمان ها
- مواد تشکیل دهنده آن ها
- واکنش سفت شدن هر نوع سیمان (setting reaction)
- نحوه مخلوط سیمان
- محل کاربرد سیمان

سیمان های دندان‌دانی از دو قسمت تشکیل شده اند:

۱. پودر که معمولا ذرات اکسید فلزی یا گلس ها هستند
۲. مایع: محلول اسیدی (آب و اسید) یا proto donors

با میکس شدن این دو ، اسید به یون های فلزی حمله می کند و واکنش setting شروع میشود (*استثنا: در resin cement جزء مایع آن اسیدی نیست و از مونومر های رزینی تشکیل شده است)
پس گفتیم وقتی پودر و مایع مخلوط شوند یک بافت خمیری شکل را به وجود می آورند که به ما این فرصت را میدهد تا از آن استفاده کنیم و به ماده شکل دهیم، سپس این ماده سفت می شود.

مدت زمان سفت شدن سیمان های مختلف متفاوت است.
وقتی که سیمان سفت شد دیگر امکان کار با آن نیست. setting که همان سفت شدن اما نه لزوماً به صورت کامل است مدت زیادی طول نمیکشد اما واکنش setting ممکن است زمان زیادی طول بکشد. در واقع اگرچه ماده در ۳ تا ۵ دقیقه بعد از استفاده سفت می شود اما مثلاً ممکن است تا یک هفته بعد واکنش setting ادامه یابد (خواص یک ماده بلافاصله ایجاد نمی شود) و حتی ممکن است بعد از یک ماه ماده به خواص ایده آل خود برسد.

تقسیم بندی سیمان ها:

- ۱- معمولاً به سیمان luting agent گفته می شود.

luting agent : هر ماده ای که به عنوان چسب برای چسباندن یک بخش به بخش دیگر استفاده شود . که به دو دسته تقسیم می شوند: الف) temporary (محکم تر) ب) permanent

۲- Cavity Sealer یا Pulp protection

سیمان های دیگری هم داریم که برای چسباندن نیستند؛ کاربرد آنها luting نیست بلکه کاربرد آنها محافظت از pulp است یا مثلا به عنوان sealer برای انتهای کانال (اپکس دندان)

۳- Filling

مواد پر کردنی اند که ۲ نوع موقت و دائمی دارند

*سیمان های گلس آینومر هم نوع luting و هم نوع filling دارند که نوع filling آن برای پر کردن دندان های شیری یا به عنوان liner و base برای پر کردن زیر کامپوزیت ها استفاده میشوند.

۴- Other use of dental cement

• Root canal sealer

• Calcium hydroxide cement

• استفاده به عنوان registration bite (که امروزه کمتر استفاده می شود)

تعریف کلی luting agent

موادی هستند هستند که شکل ظرف را به خود میگیرند (moldable) و میتوانند دو جزء را به هم بچسبانند. اغلب درمان های دندانپزشکی رشته پروتز با luting agent ها سر و کار دارند مثلا برای چسباندن یک روکش، بریج ، onlay و یا inlay و یا crown های ایمپلنت به ساختار دندان در اینجا نام این interface دیگر adhesive نیست. بلکه به آن luting agent میگویند.

*خواص کلی مورد نیاز برای luting agent:

• Biocompatibility

مانند تمام دیگر مواد دندانی نباید آسیبی به دندان بزند

• Retention

گیر کافی داشته باشد و به مرور زمان از دندان شسته نشود

• به راحتی نشکند و قدرت و مقاومت بالا در برابر نیروهای tensible و fatigue و compressive

• Good marginal seal

وقتی که یک روکش بر روی دندان گذاشته می شود یک مارژین وجود دارد که به صورت یک gap میکرونی بین ۲۵ تا ۵۰ میکرون است. این فضا نه تنها به luting agent کمک می کند تا به روکش بچسبد بلکه مارژین رو هم حتما باید پر کنیم. پس سیمانی خوب است که seal خوبی در margin داشته باشد.

• Low film thickness

ضخامتی است که ماده cement luting بین دندان و رستوریشن ایجاد می کند. هر چه این ضخامت کمتر باشد بهتر است.

• Ease of use

سیمانی خوب است که استفاده از آن راحت تر باشد. در توضیح سیمان ها گفته میشود که بعضی از آن ها که handmix هستند بسیار technique

sensible اند هر چه سیمان مدرن تر شده باشد (به صورت تیوب و کپسول) استفاده از آن راحت تر است

• Radiopacity

هر چه سیمان radiopac تر باشد در رادیو گرافی بیشتر مشخص است و تشخیص برای دندان پزشک راحت تر

• Aesthetics

این موضوع برای همه ی سیمان ها مطرح نمیشود. این اصطلاح برای سیمان هایی که برای رستوریشن هایی که سیترو هستند و ضخامت کمی دارند (مانند

لمینیت ها) استفاده میشود

تقسیم بندی سیمان ها: (بر اساس بیس)

۱- Water base cement : بیس این دسته محلول آب و اسید است

مانند زینک فسفات ، پلی کربوکسیلات (zinc poly acrylate) ، گلس آینومر و resin modified glass ionomer

۲- Resin base cement . که دو دسته اند :

الف) Resin cement که از نوع رزین کامپوزیت اند

ب) compomer که polyacid modified cement اند.

۳- Oil base cement

که از آنها به عنوان سیمان های موقت یا luting agent های موقت استفاده میشود

مثال : zinc oxide eugenol و zinc oxide non eugenol

: Water base cement

پودر و مایع اند و که مایع آن محلول اسید و آب است (با درصد های متفاوت) . پودر که همان پایه آنهاست پس از ترکیب شدن با اسید به یک ماده غیر قابل حل در بزاق تبدیل میشود و وقتی این دو ترکیب میشوند در واقع یک واکنش اسید و باز ایجاد میکنند.

یکی از سیمان های خیلی قدیمی از نوع water base زینک فسفات است که فقط نوع پودر و مایع آن در دسترس است. پودر آن ترکیبی از اکسید روی، اکسید منیزیم و بیسموت تری اکسید و سیلیکون است و مایع آن هم حاوی فسفریک اسید، آب و آلومینیوم فسفات است. که با ترکیب شدن مایع و پودر یک سیمان غیر قابل حل ایجاد میشود.

* Working and setting time*

Working time زمان بین mixing تا پایان کار (سفت شدن سیمان) معمولا بین ۳ تا ۶ دقیقه است که حتی اگر سیمان نیمه سفت شود دیگر نمیتوان بر روی آن کاری انجام داد

Set شدن سیمان یا سفت شدن به معنای کامل شدن واکنش setting نیست و معمولا بین ۲ و نیم تا ۸ دقیقه زمان میبرد

* setting reaction*

واکنش ستینگ این نوع سیمان گرمازاست و اگر قطره ای آب به آن اضافه شود واکنش سریع تر میشود و برعکس

سوال : چگونه ما میتوانیم setting time را توسعه دهیم تا بتوانیم تعداد رستوریشن بیشتری را با یک بخش مخلوط شده بدست آوریم؟

آیا برای طولانی تر کردن setting time میتوان مقدار مایع و پودر را عوض کرد؟

اگر مایع بیشتر بریزیم مخلوط دیرتر سفت می شود اما با این کار خواص مواد تغییر می کند و این کار غیر قانونیست!

اما راه درست:

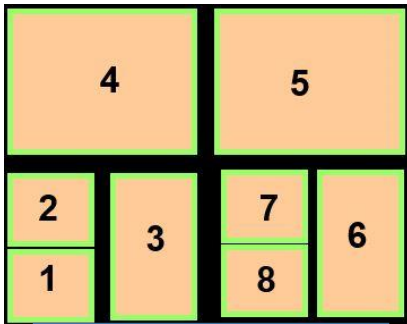
۱- استفاده از یک اسلپ شیشه ای (قطعه ای شیشه که روی آن mix صورت میگیرد) که شب تا صبح داخل یخچال بوده است.

اگر میکس شدن در یک محیط خنک باشد setting time افزایش میابد.

۲- مخلوط کردن روی یک پد بزرگ

۳- مخلوط کردن تدریجی پودر به مایع

پروسه mixing در مورد سیمان زینک فسفات:



نسبت مقدار پودر در هر مرحله

۱- اضافه کردن مقدار کمی پودر به مایع، این کار کمک می کند تا خنثی شدن اسید آرام آرام صورت گیرد و به این ترتیب واکنش را کنترل کنیم.

۲- بخش بیشتری از پودر را به مایع اضافه میکنیم. در این مرحله شفافیت مایع را به وسیله پودر کنترل میکنیم تا بینیم اشباع شده یا نه

۳- با اضافه کردن مقدار کمی پودر به consistency ایده آل میرسیم که نه زیاد سفت شود و نه زیاد شل و اگر دیدیم مرحله آخر نیاز نیست اصلا به کار نمی بریم

خواص این سیمان

Mininum compressive strength: در همان ۱ ساعت اول، بعد افزایش می یابد و بعد از ۲۴ ساعت به حداکثر می رسد.

Maximum film thickness: هر چه film thickness کمتر باشد و به ۲۵ نزدیک تر باشد بهتر است.

Solubility و جذب آب هر دو مضر اند.

تاثیر manipulation بر روی خواص ماده:

چرا باید هر سیمان رو طبق دستور کارخانه ترکیب کرد؟ برای اینکه manipulation روی خواص فیزیکی و شیمیایی ماده تاثیر دارد.

Manipulative variables	Properties				
	Compressive strength	Film thickness	Solubility	Initial acidity	Setting time
Decreased powder/liquid ratio	↓	↓	↑	↑	↑
Increase rate of powder incorporation	↓	↑	↑	↑	↓
Increase mixing temperature	↓	↑	↑	↑	↓
Water contamination	↓	↑	↑	↑	↓

Setting time at 37°	5 – 9 minutes
Minimum compressive strength	75 MPa
Maximum film thickness	25 µm (for luting the prostheses)
Maximum Solubility	0.2% by weight

اعداد و محتوای این دو جدول حفظ شود

Biocompatibility

سازگاری با محیط دندان و آسیب نزدن به پالپ دندان

اسید این سیمان به درون توبول های عاج نفوذ میکند و پالپ را تحریک میکند.

PH این سیمان در ابتدا ۲ و بعد از سه دقیقه به ۴٫۲ می رسد پس زمان طولانی پالپ را تحریک نمیکند.

:zinc polycarboxylate

این سیمان از گروه water base است. سیمان zinc polycarboxylate اولین سیمان adhesive بود که به ساختمان دندان به وسیله تبادل یونی (Ionic change) چسبندگی خیلی خوبی دارد و نسبت به سیمان زینک فسفات، biocompatibility بیشتری دارد چون خودش به خوبی به ساختمان دندان می چسبد و جرم مولکولی آن هم بالاتر است. strength و solubility آن همانند سیمان قبلی moderate است.

: Composition

Powder: مشابه سیمان zinc phosphate

- زینک اکساید
- منیزیم اکساید
- استانوس فلوراید (stannous fluoride)

Liquid:

ترکیبی از آب و پلی آکرلیک اسید است. هم چنین بر اساس کارخانه ی سازنده، سایر carboxylic acid ها نیز ممکن است استفاده شود.

همان طور که در شکل زیر می بینید این سیمان به صورت پودر و مایع است و نوع کپسولی آن هنوز به بازار ارائه نشده است. این سیمان Traditional است و خیلی وقت است که در بازار است. همچنین یک پد براق می بینیم که روی آن Mix انجام می شود. یک پیمانه و قطره چکان هم دیده می شود که با استفاده از این دو، طبق دستور کارخانه mix صورت می گیرد؛ مثلاً یک پیمانه پودر، یک قطره مایع



: مخلوط کردن پودر با مایع :

در مورد این سیمان پودر را به دو قسمت مساوی تقسیم می کنیم و هر قسمت را در مراتب مختلف ترکیب می کنیم. هنگامی که قسمت اول را اضافه می کنیم یک واکنش Pseudoplastic رخ می دهد که مخصوص این سیمان است. اگر دقت کنیم وقتی قسمت اول را به مایع اضافه کردیم اگر درست مخلوط نشود و spatulation کامل نباشد شما احساس می کنید خمیر سفتی به دست آمده که اصلاً نمی توان از آن استفاده کرد.

واکنش Pseudoplastic یعنی همین طور که shear rate یا spatulation افزایش پیدا می کند viscosity کاهش پیدا می کند پس وقتی ما به شکل shear یا رفت و برگشتی (به صورت شلاقی مانند) مخلوط می کنیم هر چه قدر این مخلوط کردن را با سرعت بیشتری انجام دهیم viscosity کاهش پیدا می کند و می توانیم قسمت دوم پودر را اضافه کنیم که یک ماده خمیری شکل به دست می آید که میتوان از آن استفاده کرد. پس هر قدر (force) spatulation افزایش پیدا کند ماده رقیق تر می شود.

واکنش Setting:

مانند زینک فسفات است. با محیط سرد این واکنش کند می شود و برعکس ... بنابراین برای اینکه بتوانیم زمان بیشتری را برای setting بخریم و یا در واقع working time را افزایش دهیم بهتر است slab را در یخچال بگذاریم. (دمای ۴ درجه سانتی گراد)

باند شدن به ساختار دندان:

از طریق یون کلسیم و گروه کربوکسیلی که در پلیمر تشکیل می شود با فسفر دندان حالت Ionic change دارند (تبادل یونی دارند) و به خوبی می تواند به ساختار دندان بچسبد.

share bond strength این سیمان به مینا بین ۳,۴ تا ۱۳ مگاپاسکال است. مانند همه ی سیمان های دیگر share bond به عاج ضعیف تر است (۲,۱ مگا پاسکال) و بیشترین share bond وقتی به دست می آید که دندان کاملا تمیز باشد.

ویژگی ها:

Setting time در ۳۷ درجه: ۷ تا ۹ دقیقه

film thickness قابل قبول: ۲۵ میکرومتر است

حداقل compressive strength: ۵۰ مگاپاسکال (این میزان در همان ابتدای مخلوط است. بین ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد، این شاخص ۴ الی ۵ برابر می شود.)

Maximum Solubility آن مانند سایر سیمان ها ۰,۲٪

Film thickness این سیمان نسبت به سیمان های water base دیگر مقداری بالاتر است پس باید با سرعت و دقت زیاد مخلوط انجام شود تا حبابی در آن به دام نیفتد و اینگونه Film thickness را تا جایی که می شود، کاهش دهیم.

Solubility in water varies from 0.12%- 0.25%

Is slightly more acidic than Z.P.C, but the penetration of high molecular weight of polymer toward pulpal tissue is minimal

(این دو مورد زیاد اهمیتی ندارند)

کاربرد (Application): برای چسباندن inlay یا روکش، به عنوان base، پر کردن موقت و حتی برای crown های stainless steel در بچه ها

استفاده می شود. وقتی از این سیمان استفاده می کنیم مانند سیمان قبلی محیط باید کاملا خشک، ایزوله و تمیز باشد و به آب آغشته نشود.

Strength

گفتیم که در ۲۴ ساعت اول، compressive پایین تر از سیمان زینک فسفات است ولی به مرور افزایش پیدا می کند. compressive strength آن تا ۲۸۰ مگاپاسکال هم افزایش پیدا می کند. همان طور که گفتیم در یک ساعت اول یا بلافاصله بعد از setting، ۵۰ مگاپاسکال است ولی بعد از ۲۴ ساعت مقدار compressive strength سیر صعودی به خود می گیرد که این روند ممکن است تا ۱ سال هم ادامه یابد.

❖ Glass ionomer cement: (سیمان پلی آلکینوئیت)

سیمان محبوبي است و به خوبی می توان از آن در دندان پزشکی استفاده کرد. خیلی از عیب های سیمان های دیگر را پوشانده است. درعین حالی که خودش نیز معایبی دارد، نحوه ی کاربرد خیلی مهم است. علم کافی در مورد این سیمان باعث بهترین نتیجه می شود. این سیمان در ابتدا که به بازار دندان پزشکی معرفی شد Conventional بود ولی بعداً به خاطر یک سری ایرادات خاصی که داشت (به مرور مطرح می کنیم) یک مقداری رزین آب دوست HEMA به آن اضافه شد که باعث شد خواص و مقاومت بهتری داشته باشد. این سیمان هم به صورت کپسولی و هم به صورت پودر و مایع وجود دارد.

Composition

پودر: calcium aluminum fluorosilicate glass (چند نوع گلس)

مایع: کوپلی مری است از پلی آکرولیک اسید و ایتاکونیک اسید یا ممکن است پلی آکرولیک همراه با ملئیک اسید باشد.

همچنین مقداری تارتاریک اسید هم به عنوان accelerator به آن اضافه می شود.

واکنش Setting

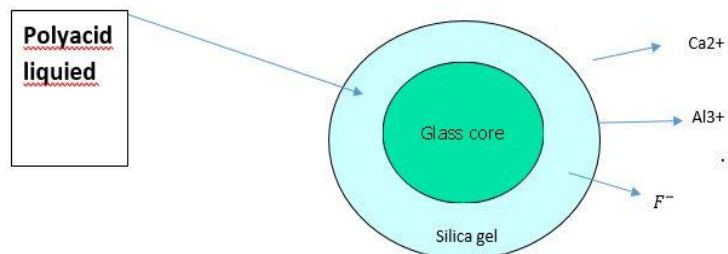
واکنش Setting این سیمان با سیمان های قبل مقداری متفاوت است. سه مرحله ی Set شدن دارد:

- Dissolution
- Gelation
- Hardening. (سفت شدن)

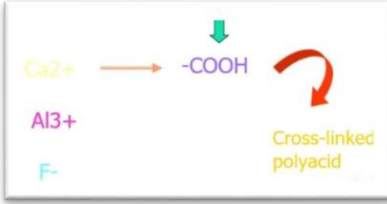
علت تقسیم بندی به این مراحل به خاطر احتیاط هایی است که باید صورت بگیرد.

این setting به صورت پشت سر هم در عرض مدت کوتاهی اتفاق می افتد؛ مثلاً در کدام مرحله نباید به آب تماس پیدا کند یا در کدام مرحله نباید به بزاق دهان تماس پیدا کند.

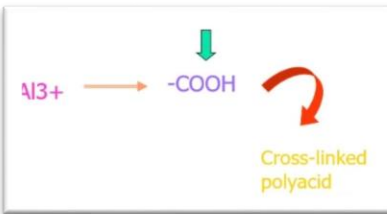
مرحله **Dissolution**: اگه به شکل نگاه کنید می بینید که ما یک زمینه آبی کم رنگ داریم که این ناحیه Silica gel است. هسته ی وسط Glass هست. زمانی که پودر و مایع با هم مخلوط می شود مایع پلی اسید به این Silica gel حمله می کند و سپس چند یون فلزی آزاد می شود. اولین یون فلزی که آزاد می شود کلسیم است بعد آلومینیوم و بعد از آن فلوراید.



این اتفاقات در اولین مرحله ی Setting که Dissolution است ، اتفاق می افتد.



مرحله ی Gelation: در این مرحله یون کلسیم از بقیه یون ها فعال تر است و کلسیمی که آزاد شده با گروه کربوکسیل واکنش می دهد و Cross-linked polyacid را به وجود می آورد. این مرحله ، مرحله ای حساس و بحرانی است و در زمانی که داریم مخلوط می کنیم و واکنش دارد اتفاق می افتد (چه زمان مخلوط کردن چه قبل از زمان Setting کامل) به هیچ وجه سیمان نباید به بزاق و یا خون آلوده شود وگرنه سیمان حالت crazy یا مات پیدا می کند و سطح آن بسیار خشن می شود؛ مقاومت آن هم فوق العاده ضعیف ، شکننده و غیر قابل استفاده می شود.



مرحله Hardening: در مرحله Hardening آلومینیوم آزاد شده با گروه کربوکسیل ترکیب می شود و Cross linked polyacid را کامل می کند.

آزاد شدن فلوراید پس از آلومینیوم صورت می گیرد. آزادی فلوراید همیشه ادامه دارد. حتی سازنده Glass ionomer معتقد است که فلوراید گردش می کند؛ یعنی این ماده فلوراید را از خود آزاد می کند و همچنین فلوراید محیط را می گیرد. با این کار از پوسیدگی جلوگیری می کند. برای همین ، یکی از خاصیت های این ماده Remineralization ساختار دندان است.

در مرحله Hardening ، یون های فلزی آزاد شده اند و ماده در حال سفت شدن است. در وهله ی اول بعد از چند دقیقه سفتی ظاهری سیمان را می بینید اما آن سفتی شکننده است و استحکام پایینی دارد. برای اینکه Hardening average به وجود بیاید حداقل ۷ روز زمان نیاز است. بنابراین آزادی یون آلومینیوم و فلوراید است که مقاومت نهایی را به وجود می آورد.

هیچ گونه فشار غیر معمولی در مرحله Hardening نباید به سیمان وارد شود. مخصوصا نباید به آب و بزاق تماس پیدا کند. برای اینکه این اتفاق نیوفتد و Hardening خوب صورت بگیرد هنگامی که Glass ionomer در دهان apply می شود ماده ای به نام coating روی Glass کاور می شود تا مریض بتواند در مدت آن ۷ روز یا حتی یک ماه از گلس آینومر استفاده کند. به هر حال دهان یک محیط مرطوب است و مریض فقط تا زمانی که زیر دست ما است می تواند ایزوله باشد. ماده coating می تواند حتی تا ۶ ماه بر روی گلس بماند و شسته نشود.

ویژگی ها:

از نظر film thickness شبیه سیمان زینک فسفات است اما مقداری کمتر است که این موضوع شاید مطلوب تر هم باشد؛ زیرا هر چه film thickness کمتر باشد بهتر است.

Setting time بین ۶ تا ۸ دقیقه است.

تحریک پالپی در این سیمان کمتر است به علت اینکه اسیدیته آن مقداری کمتر است.

چون فلوراید آزاد می کند از پوسیدگی جلوگیری می کند.

عده ای معتقدند Bacteriocidal یا bacteriostatic هم است ولی عده ای دیگر می گویند این طور نیست ولی از پوسیدگی به خاطر آزاد شدن فلوراید جلوگیری می کند.

Bonding: به صورت chemically است و به ساختار دندان به وسیله ی گروه کربوکسیل و Ionic change باند می شود. مکانیسم باندینگ شبیه سیمان پلی آکرلیک است حتی بهتر از پلی آکرلیک به دلیل اینکه این سیمان improvement سیمان پلی آکرلیک است. فقط قدرت باندینگ آن به dentin

ممکن است کمتر از پلی آکرلیک باشد و آن هم به خاطر Technique sensivity که در این ماده وجود دارد است. همچنین نباید در مجاورت رطوبت یا موکوز قرار بگیرد.

:Modified glass ionomer

برای اینکه خاصیت نامطلوب Conventional glass ionomer جبران شود ماده ای به نام modified glass ionomer معرفی شد که کامپوزیشن نسبتاً متفاوتی دارد. برخلاف اینکه base همان base اسید و باز است اما یک سری المنت های فلزی یا Glass به آن اضافه کردند که دو نوع ماده را به وجود آورد. یکی سِرمَت (Cermet) بود که مخلوطی از glass و metal به Conventional glass ionomer اضافه شد. هم رنگ اولیه آن تغییر کرد و دیگر آن رنگ زیبا را نداشت و هم اینکه strength آن نسبت به خود conventional بالاتر نرفت در نتیجه فقط کمی Wear resistance آن بالاتر رفت و Setting time آن کمتر شد. سِرمَت خیلی در مارکت نماند و زود خارج شد.

اما ماده ای که خیلی محبوب است و حتی به عنوان جایگزین conventional هم استفاده می شود، Resin modified glass ionomer است که ماده ای است که با اضافه کردن رزین به Conventional glass ionomer به دست می آید.

ایرادی که Conventional glass ionomer دارد این است که در عین حالی که فوراً آزاد می کند و چسبندگی آن به دندان خیلی خوب است، خیلی به آب حساس است و اگر به آب یا بزاق تماس پیدا کند خیلی زود غیر قابل استفاده می شود. (حالت سفیدک مانند و crazy)

حال اضافه کردن یک گروه Polymerizable مثل رزین آبدوست HEMA (Hydroxyethyl metacrylate) باعث می شود که این خاصیت بد را از دست بدهد، در عین حالی که آزاد کردن فلوراید، اتصال خوب به ساختار دندان و remineralized کردن ساختمان دندان به قوت خود باقی می ماند. این نوع Resin modified glass ها دو نوع دارد هم chemical دارد. در واقع شما فکر کنید یک مرحله Polymerizable به مرحله ی اسید باز اضافه شده است. پس واکنش Resin modified هم شامل واکنشی است که در رزین کامپوزیت ها وجود دارد و هم به خاطر وجود رزین واکنش Combinational را نیز دارد؛ یعنی علاوه بر سه مرحله گفته شده، مرحله پلی مریزیشن نیز به آن اضافه می شود. بنابراین اگر این ماده را با لایت، کیورکنیم سریع تر کیور می شود چون با وجود اینکه ممکن است کیور شدن آن ۶ تا ۸ دقیقه طول بکشد اما بخش Chemical cure آن که خود Combinational است و اسید بیس است ممکن است تا یک ماه هم طول بکشد پس setting اولیه خیلی سریع تر به رخ می دهد و خاصیت حساسیت به آب و موکوز را نخواهیم داشت و strength خیلی بالا تر است. اسم های مختلفی از این ماده در بازار است یا به نام Hybrid، Dual cured GICs، light cured glass ionomer cement، Resin ionomer، ionomer.

تکرار همان صحبت:

Polymerization

یک initial setting (به دلیل پلی مریزاسیون) داریم و مرحله ی پلی مریزیشن نسبت به واکنش Acid base سریع تر اتفاق می افتد. بلافاصله بعد از اینکه ماده را استفاده می کنیم نور را به ماده می تابانیم و در اثر نور Light_cure ماده Setting لازم را به دست می آورد.

Property	GIC	RMGIC
Working time	2 min	3 min 45 sec
Setting time	4 min	20 sec
Compressive strength	202 MPa	242 Mpa
Tensile strength	16 Mpa	37 Mpa

توجه: واکنش پلی مریزیشن گرما زا است.

تعدادی از خاصیت ها شباهت ها و تفاوت ها:

(به جدول توجه شود)

Application:

به طور کلی کاربرد Conventional و RMGIC به سه دسته کلی تقسیم می شود:

۱. Luting agent :

مانند سیمان های پلی کربوکسیلات یا زینک فسفات برای چسباندن

۲. Base and liner :

زمانی که عمق حفره زیاد است می توانیم از این ماده، زیر پرکردگی اصلی (می تواند آمالگام باشد یا کامپوزیت) استفاده کنیم. در مبحث کامپوزیت توضیح دادیم که وقتی از این ماده به عنوان Sandwich technique استفاده می شود می تواند polymerization shrinkage کامپوزیت را به حداقل و گاهی حتی به صفر برساند، پس می توان کامپوزیت را همراه این ماده برای دندان های Posterior استفاده کرد.

۳. Filing agent: به عنوان ماده پرکردگی

کاربرد Glass ionomer در دو جا خیلی زیاد است. یکی در حفرات Class 5 یا طوق دندان وقتی که حالت Abrasion (سایش) دارد، عمق نداشته باشد و پوسیدگی زیاد نباشد، این ماده بهترین ماده پرکردگی است ولی اگر فقط Abrasion باشد از هیچ ماده دیگری غیر از Glass ionomer نمی توانیم استفاده کنیم چون حفظ ساختار دندان مهم است و ما می توانیم این ناحیه را به زیبایی با Glass ionomer، پر کنیم.

توجه: این طوق ها را به هیچ وجه با آمالگام و کامپوزیت پر نکنید.

پس بیشترین استفاده از این ها در حفرات class 5 بزرگسالان، در palatal pit های دندان های Anterior است. همچنین در دندان های شیری و دائمی اطفال مخصوصاً از resin modified Glass ionomer (RMGIC) استفاده می شود. بچه ها همکاری خیلی ضعیفی دارند و نمی توان از یک ماده با تکنیک طولانی و حساسیت زیاد استفاده کرد. جز اینکه باید از رطوبت دور بماند. این ماده با برداشتن کوچک ترین پوسیدگی نیز می چسبد و نیازی به استفاده از اسید و باندینگ ندارد. همچنین چون در بچه ها فشار ناشی از جویدن کم است و این ماده هم در جاهایی که فشار occlusion کم است استفاده می شود پس برای دهان بچه ها مناسب است.



نکته: برای لمینیت و و ریستوریشن های رزینی و کامپوزیتی از glass inomer استفاده نمی کنیم به خاطر ویژگی های منحصر به فردی که این ریستوریشن ها دارند؛ برای این ریستوریشن ها، تمیز کردن، treatment داخل خود ریستوریشن نیاز است.

در ادامه با انواع سیمان ها با بیس رزینی، ساختار، ویژگی ها و کاربرد هر کدام آشنا می شویم

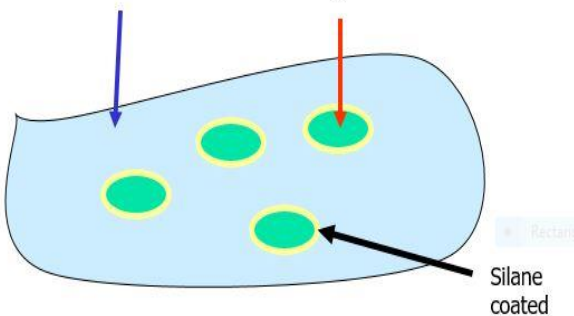
گروه Resin based cement

سیمان های resin based در دو دهه اخیر در بازار دندان پزشکی به خاطر اینکه استحکام بیشتری دارند (یا به اصطلاح high bond strength) همچنین یک مقدار flowable تر هستند (رقت بیشتری دارند) و انواع مختلف از رنگ های مختلف دارند و اینکه به شکل dual cure و light cure و chemical cure هستند و و خواصشان به طور کلی بهبود یافته؛ محبوب ترند. البته قیمت بالاتری هم دارند.

■ Composite :

Composition

Resin matrix + inorganic filler



اگر به composition یا ترکیب این سیمان ها نگاه کنیم، می بینیم مشابه همان چیزی بوده است که در Resin composite هایی است که برای ریستوریشن استفاده می شود. ماتریکس رزینی، فیبر های inorganic و البته silane agent هایی دارد که اینها را به هم وصل میکند.

ماتریکس معمولاً از پلی مر های Bis-GMA یا UDMA هستند. Filler هم از نوع silica یا glass filler هستند که به وسیله silane coupling agent به هم وصل میشوند.

:Setting reaction

واکنش setting این ها یک واکنش polymerization است. (دقیقا مثل Resin composite ها). در قسمت Resin composite ها گفتیم که این واکنش، chemical activation، یا light activation است، در این سیمان نوع دیگری به نام dual activation (Chemical and light) داریم که به کمک آن در جاهایی که دسترسی به آن ها کمتر است پلیمریزاسیون اتفاق می افتد. (هم به صورت chemical و هم با کمک light activation)

Preparation (خواص)

- اگر پودر و مایع باشد ← واکنش پلیمریزاسیون میتواند light/chemical/dual cure
- Two paste system (دو خمیری)
- وقتی دو خمیری هستند واکنش پلیمریزاسیون میتواند light/chemical/dual cure باشد.

• Single paste

در حالت یک خمیری فقط با نور فعال می شود. light activation

موارد استفاده:

بیشتر برای چسباندن inlay و onlay، crown های full ceramic و crown های لمینیت به کار می روند. و همینطور برای bridge ها و چسباندن pin ها، post ها و veneer بکار می رود.

انواع مختلفی از این سیمان ها در دسترس است. بعضی هایشان نیاز به bond و etch و treat کردن structure دندان و جدا کردن تاج یا ریستوریشن دارد، مثل PANAVIA V5 که این سیمان رزینی، سیمان بسیار خوبی برای زمانی که بخواهید از لمینیت استفاده کنید یا inlay یا onlay های تمام سرامیک با ضخامت کم را چسبانید. البته مقداری Technique sensitive است و کار با آنها مشکل است اما سیمان بسیار محکم و تقریباً با استاندارد طلایی است.



البته PANAVIA (پانویا) انواع مختلفی هم دارند مثل P.avf، P.f1 یا P.f2 هم دارد که آنها باز کاربرد متفاوتی دارند. از آنها میتوان برای چسباندن crown های pfm استفاده کرد.

انواع دیگری از سیمان های رزینی هم هستند که بعضی هایشان self-etch اند و بعضی حتی نیازی به adhesive ندارند و self-adhesive اند.

*جاهایی که میتوان از self-adhesive یا self-curing resin استفاده کرد:

۱. برای crown ها یا bridge هایی که روی دندان طبیعی استفاده میشود.
۲. برای سرامیک ها استفاده میشود (سرامیک هایی از جنس zirconium یا IPS e.max هستند).
۳. برای restoration هایی که از فلز ساخته شدند و metal-based هستند مثلاً lithium desilicate، glass-ceramic

*موارد استفاده self-cure resin modified glass inomer:

۱. ریستوریشن های Porcelain fused to metal یا PFM هستند و در واقع metal base هستند و روی آنها porcelain می آید.
۲. روکش های فلزی روی خود porcelain نمی آید. در روکش های PFM میتوان از آن استفاده کرد.
۳. اگر جنسش تمام آلومینیوم یا زیرکونیم باشد.
۴. برای Abutment های ایمپلنت که میخواهیم چسپ نهایی و فاینال سمنت بکار ببریم

*موارد استفاده از self-adhesive resin cements:

برای فلزات و ریستوریشن های فلزی و فایبر گلس و post های سرامیکی استفاده میکنیم

** نکته: از PANAVIA F میتوانیم برای روکش های فلزی ویا PFM و حتی سرامیکی استفاده می کنیم اما برای لمینیت نمی توان از آن استفاده کرد چون لمینیت رنگ خاصی می خواهد و PANAVIA F ها تنوع رنگ ندارند. برای لمینیت ها بسته به رنگی که میخواهیم استفاده کنیم از سیمان PANAVIA V5 استفاده می کنیم.

Bonding system سمنت های رزینی :

- ✓ باندشان با سطح دندان ، dentin و enamel معمولا از طریق adhesive هستند.
- ✓ باندشان به فلزات به وسیله primer است. پرایمر روی ریستوریشن به کار می رود . Restoration در صورتی که فلزی باشد از primer استفاده می کنیم
- ✓ اگر ریستوریشن سرامیکی باشد سطح سرامیک را با silane coupling agent ، treat می کنیم.
- مثلا تصور کنید ما بخواهیم یک ریستوریشن فلزی را به دندان بچسبانیم، اگر نوع رزین سمنت self-adhesive نباشد باید etch کنیم و bond بزیم. معمولا سطح دندان را etch می کنیم و اگر ریستوریشن فلز باشد آن را با پرایمر آغشته می کنیم و بعد adhesive را به کار می بریم و بعد resin cement. ولی اگر ریستوریشن سرامیکی بود از silane coupling agent استفاده می کنیم .

* خواص

- ۱- باند strength خوبی دارند
- ۲- Compressive strength بالا
- ۳- Tensile strength بالا
- ۴- ممکن است یک مقدار pulp را تحریک کنند(پس بنابراین زمانی که تراش عمیق است و نزدیک pulp است ترجیح داده می شود که از این نوع سیمان ها استفاده نشود!)

Manipulation for ceramic

زمانی که بخواهیم یک ریستوریشن سرامیکی را روی enamel بچسبانیم چگونه کار می کنیم؟

۱. اول اینکه سطح داخلی ریستوریشن سرامیکی خود را با ژل اسید هیدروفلوریک etch می کنیم و بعد از silane coupling agent استفاده می کنیم.
۲. سطح دندان را با pumice که یک ماده تمیز کننده است کاملا تمیز میکنیم. حتما باید ایزوله و خشک باشد و بعد با فسفریک اسید etch شود،) مثل etch کردن دندانی که میخواهیم filling کامپوزیت ها را برایش استفاده کنیم.)
۳. سطح داخلی سرامیک را با رزین های adhesive که به آن unfilled resin میگوئیم آغشته میکنیم.
۴. سیمان را داخل ریستوریشن میگذاریم.
۵. روی دندان فشار میدهیم و بعد light cure میکنیم (مخصوصا از نواحی margin) و نور به راحتی از روی خود سرامیک عبور میکند و polymerization و cure انجام میشود. اینها معمولا سیمان های dual cure self adhesive هستند.

* سیمان ZoE

نوع دیگری از سیمان داریم که سیمان های دائمی نیستند . مثل سیمان های زینک اکساید اوژنول که در شکل های مختلف موجود است .میتواند پودر یا مایع باشد، میتواند دو عدد خمیر باشد یا میتواند auto mix باشد.

منظور از موقت بودن یعنی مثلا وقتی که یک bridge شش واحدی، ۳ واحدی یا حتی یک روکش برای دندان بیمار تراش می دهید، (مخصوصا وقتی anterior باشد). نمیتوانیم مریض را تا دو هفته بعد رها کنیم تا روکش اصلی اش آماده شود بلکه باید یک روکش موقت برای بیمار بسازیم. این روکش

موقت قرار است یک یا دو هفته دیگر Remove شود و جایگزین شود پس نباید آن را با سیمان دائم بچسبانید چون در این صورت هم در نماید و هم اینکه اگر با ضربه آن را خارج کنیم به دندان آسیب می رسد.

*ویژگی ها

- ✓ Strength پایین تری دارد و حتی از سیمان زینک فسفات هم کمتر.
- ✓ اثر مسکن بر دندانی که تراش خورده یا exposed dentin دارد.
- ✓ این نوع سیمان ها ph بالای ۷ دارد و به خاطر عدم حالت اسیدی اثر مخرب ندارد و برای بیمار آرامش بخش است.
- ✓ نه تنها به عنوان سیمان موقت استفاده میشود بلکه برای پر کردن موقت هم از آن استفاده میشود.
- ✓ در جراحی های پریو که درمان و جراحی لته است به عنوان soft tissue pack و پانسمان از آن استفاده می شود.
- ✓ در ته ریشه در هنگام root canal therapy موقع seal کردن apex هم از آن استفاده میشود.

Setting reaction

بر خلاف خیلی از سیمان ها که گفتیم، نباید بهش رطوبت برخورد کند (اگر در معرض رطوبت قرار گیرد زودتر سفت می شود) چون این گروه زمان setting طولانی دارد قبل از قرارگیری روی دندان نباید با آب برخورد داشته باشد ولی بعد از قرارگیری مشکلی ندارند.

Manipulation و مخلوط سازی

اگر دوتا خمیر باشند از داخل هر دو تیوب ، خمیری با طول مساوی خارج میکنیم، اینها را مخلوط میکنیم تا جایی که رنگشان کاملا یک دست شود چون معمولا دو رنگ مختلف اند(طوسی و سفید).

اگر پودر و مایع باشد معمولا با نسبت ۴ پودر به ۱ مایع مخلوط میکنیم تا نهایت استحکام را به دست آوریم. همیشه در سطوح وسیع اینها را مخلوط میکنیم و نیاز به slap سرد هم نداریم و میتوان از کاغذ شفاف یا slap استفاده کرد.

*سیمان کلسیم هیدروکسید

ماده دیگری که در گروه سیمان هاست ولی در واقع سیمان نیست و به عنوان liner استفاده میشود . نوع رایج آن دایکال نامیده میشود. ph بالایی دارد حدودا بین ۱۱ تا ۱۳ . biocompatibility بالایی نیز دارند. معمولا برای بعضی از پرکردگی های عمیق برای اینکه pulp را کاور کند استفاده می شود.

*ترکیبات

معمولا به صورت سیستم دو خمیری (two paste system) . بیس آن کلسیم تنگستات و TRIBASIC CALCIUM phosphate است . زینک اکسید در کلیکول سالیسیلات به عنوان واکنش دهنده است . کلسیم هیدروکسید نیز نقش کاتالیست آن را دارد.

(که حفظ کردنش ضروری نیست ☹)

*مشخصات

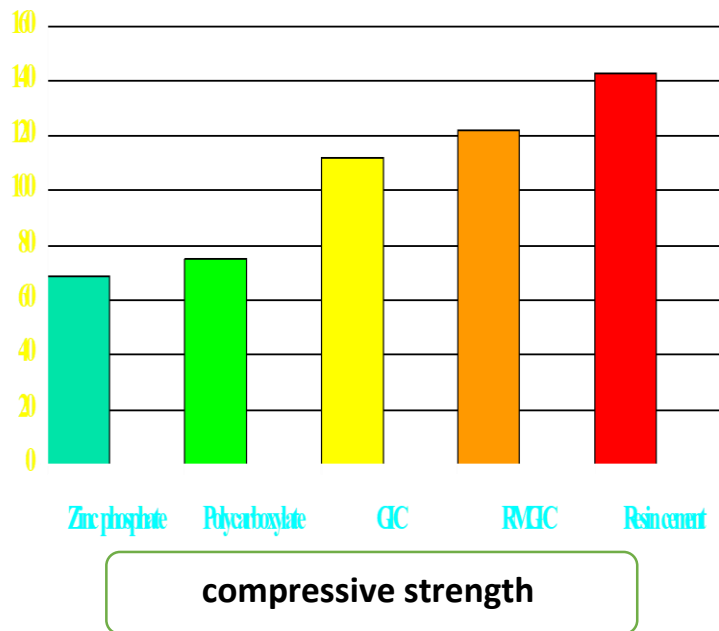
- نسبت به بقیه سیمان ها compressive strength پایین تری دارد.

- مقاومتشان در برابر انقباض و فشرده‌گی (condensation) خیلی ضعیف است بنابراین هیچ وقت مستقیم زیر آمالگام استفاده نمی شود. به این ترتیب اگر حفر های عمیق داشته باشیم و مجبور شویم برای محافظت پالپ کلسیم هیدروکسید استفاده کنیم، روی آن حتما باید یک لایه بیس قرار دهیم. یک ماده ای که مقاومت بالایی داشته باشد به کار میبریم. (مقاومت در برابر فشار هایی که ضمن فشرده‌گی آمالگام به کار میبریم).
- Ph بین ۹,۲ تا ۱۱,۷ دارند و گاهی حتی تا ۱۳ .
- اعتقادی بر bactericidal بودن آن است
- قابلیت حل بالایی دارد بنابراین اگر در نواحی margin باشد در بزاق حل می شود.
- علت اینکه در حفرات بسیار عمیق که نزدیک pulp است به کار میرود این است که باعث میشود dentin ثانویه ساخته شود و هنگام تحریک قسمت نزدیک پالپ باعث میشود پالپ درگیر پوسیدگی های infected نشود و محافظت خوبی برای پالپ دارد.
- ✓ توجه داشته باشیم هرگز زیر کامپوزیت مستقیم از کلسیم هیدروکسید یا دایکال استفاده نکنیم چون از پلی مرایسیون کامپوزیت جلوگیری میکند و در آن تداخل میکند! اما زمانی که مجبوریم دایکال را زیر کامپوزیت استفاده کنیم و حفره عمیق داریم زیر آمالگام برای تحمل فشار condensation یک base میگذاریم .
- اما زیر کامپوزیت به این جهت روی این liner ها یک base دیگر میگذاریم که با پلیمرایسیون کامپوزیت تداخلی نداشته باشد و اختلال در آن ایجاد نکند

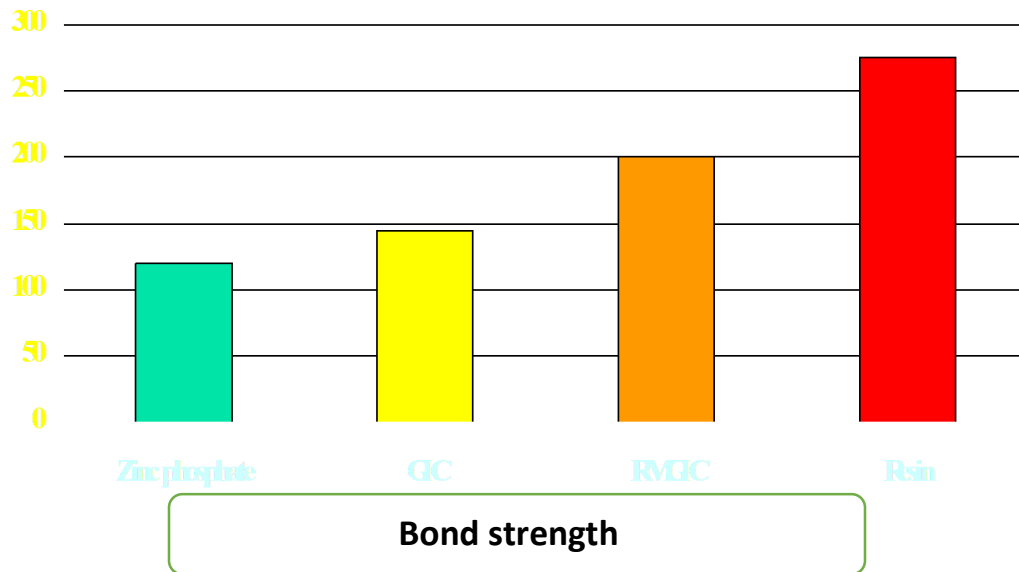
مقایسه خواص سیمان ها مهم است.

مقایسه انحلال پذیری سیمان ها : ZOE > Polycarboxylate > Zinc phosphate ~ GIC > Resin cement

مقایسه حساسیت زایی و آسیب به پالپ : Resin ~ Zinc phosphate > GIC > Polycarboxylate > ZOE
توجه : نمودار های زیر و مقایسه از نظر compressive strength و Bond strength و film thickness مهم است.



Bond strength نیرویی است که باعث میشود سیمان از structure دندان جدا شود. یا مقاومت سیمان در مقابل نیرو هایی که باعث جدا شدن این ماده از substrate می شود.



در مورد film thickness این مقایسه متفاوت است.

Resin cement ها ضخامت بالاتری دارند و GIC از بقیه کمتر است و کم بودن آن مزیت بزرگی است. معمولا در روکش های طلا از آن استفاده میشود.

