



مواد دندانی

مبحث این جلسه درمورد مواد قالب گیری است.

در اکثر کارهای دندانپزشکی مانند اطفال، ترمیمی، ارتودنسی و مخصوصا پروتز، از مواد قالب گیری استفاده می شود. به طور کلی اگر قرار است که در لابراتوار کاری برای بیمار انجام دهیم یا تشخیص و طرح درمانی ای در زمان عدم حضور بیمار برای بیمار بریزیم به نمایشی از فک بیمار و یا دندان های بیمار نیاز داریم که این امر جز با قالب گیری مقدور نیست.

هدف از قالب گیری اینست که یک فرم Negative از بافت نرم و بافت سخت دهان را در قالب به وجود آوریم (negative reproduction of tissue). برای این کار به وسیله یا mold می نیاز داریم که بتوان مواد قالب گیری را در آن قرار داد و همچنین شکل ماده قالب گیری در آن بیفتد. به این وسیله اصطلاحا tray گفته می شود. (پاور گفته material را support می کند) در این کار یک فرم دقیق از ماده قالب گیری را در مولد کپی می کنیم و نهایتا آن را با گچ دندانپزشکی، به فرم Positive در می آوریم که به آن Cast یا model می گویند. (پاور به این شکل گفته: filling the impression with stone منجر به ایجاد positive cast یا model می شود) در این شکل می بینیم که قالب به فرم Negative است و وقتی با گچ ریخته می شود فرم Positive صورت می گیرد و می توان در لابراتوار روی آن کار انجام داد.



خواص مطلوب ماده قالب گیری (desirable properties):

1- بدبو و بدمزه نباشد (pleasant odor and taste)؛ چرا که بسته به نوع ماده قالب گیری این ماده نزدیک 3 الی 5 یا 6 دقیقه در دهان بیمار قرار می گیرد (حتی تا نزدیکی حلق هم می رود) و در این مدت بیمار می خواهد تنفس کند؛ به همین دلیل ماده باید قابل تحمل باشد 2- سمی و تحریک کننده نباشد (shelf life-3 (no toxic or irritant component) خوبی داشته باشد (جلوتر توضیح داده می شود) 4- قیمت مناسب داشته باشد (به عبارتی affordable باشد) 5- راحت بشود از آن استفاده کرد 6- خواصش جوری باشد که در مدت زمان مشخص set شود 7- قوام آن رضایت بخش باشد یا به عبارت دیگر: satisfactory consistency and texture (این موضوع هم برای بیمار هم برای دندانپزشک مهم است) 8- بتواند به راحتی بافت دهان را wet (مرطوب) کند چرا که در غیر این صورت قالب دقیقی بدست نمی آید 9- خواص الاستیک داشته باشد. 10- adequate strength داشته باشد (پاور: not break or tear on removal) 11- تغییر ابعادی زیاد در آن اتفاق نیفتد یا dimensional stability داشته باشد. با توجه به تغییرات ابعادی که ممکن است داشته باشد باید بدانیم آن را چگونه manipulate بکنیم 12- سازگاری (compatibility) با cast یا die materials داشته باشد. 13- موقع استفاده کلینیکی دقیق باشد (accuracy in clinical use) 14- بتوانیم آن را ضد عفونی کنیم چرا که به لابراتوار می رود و تکنسین با آن سروکار دارد 15- در طی مرحله setting از آن گاز خارج نشود و اگر گاز خارج شود، بتوانیم متناسب با رفتار ماده به درستی با آن برخورد کنیم.

هیچ ماده ای نیست که همه این خواص را با هم داشته باشد (پاور: no impression materials fulfills all the requirement) برای این که بتوانیم همه خواص مورد نیاز را در یک ماده داشته باشیم بسته به نیاز کلینیکی و تکنیکی که از آن استفاده می کنیم و امکاناتی که در دسترس داریم، ماده ای که استفاده می کنیم متفاوت است؛ مثلاً برای کار تشخیصی از آلژینات استفاده می کنیم و از ماده خیلی گران و یا ماده ای که بتواند دقیق margin ها را مشخص کند استفاده نمی کنیم.

تقسیم بندی مواد قالب گیری براساس مکانیسم setting و کاربرد یا خاصیت مکانیکی آن ها صورت می گیرد.

براساس مکانیسم setting	براساس کاربرد یا خاصیت مکانیکی	
	غیرالاستیک	الاستیک
1- واکنش شیمیایی دارند (غیر قابل برگشت)	Plaster of Paris ZOE	Alginate hydrocolloid Elastomers
2- واکنش حرارتی دارند (قابل برگشت)	Compound Wax	Agar hydrocolloid

نکاتی راجع به جدول:

ZOE مخفف zinc oxide eugenol می باشد و با چیزی که قبلاً در مورد temporary cementa گفته شد کاملاً متفاوت است. موادی که واکنش حرارتی دارند با حرارت رقیق می شوند و وقتی که حرارت از آن ها گرفته می شود سرد و سفت می شوند. برای استفاده مجدد می توانیم آن ها را دوباره در حمام آب گرم قرار دهیم.

مواد elastic حالت ductile دارند در حالیکه مواد non-elastic حالت شکنندگی دارند.

یکی از مواد قالب گیری برگشت پذیر که قدیم استفاده می شد ولی امروزه استفاده نمی شود Reversible Hydrocolloid یا Agar-Agar است. این ماده دو پروسه Gelation و Solidification دارد. مرحله اول آن که حالت مایع دارد نیاز به حرارت 70 تا 100 درجه برای قالب گیری از دهان دارد (به تجهیزاتی مانند حمام آب گرم نیاز دارد). موقع قالب گیری داغ بوده و حالت مایع داشته سپس به مرور که سرد می شود حالت ژل پیدا می کند که می تواند از بافت قالب بگیرد. معایب آن شامل:

1- به تجهیزات گران قیمت نیاز دارد 2- به خاطر گرمای آن، باعث صدمه زدن به بافت نرم و سخت می شوند (بخطر همین thermal shock برای بیمار pain و discomfort ایجاد می کنند). 3- باید زود ریخته شود چرا که Dimensional change بالایی دارند (ثبات ابعادی ندارند).

با این حال ماده الاستیک و دقیقی بود. بعد ها که آلژینات، PVS و سیلیکون ها به بازار ارائه شدند دیگر از آن استفاده نشد. ماده جایگزینی که امروز استفاده می شود آلژینات (Irreversible Hydrocolloid) است. این ماده هم از حالت sol به Gel تبدیل می شود ولی واکنش برعکس ندارد؛ به همین دلیل بعد از یک بار استفاده دور ریخته می شود. به صورت پودر می باشد که در کانتینرها و پکیج های کاغذی ارائه می شوند. مایعی که با آن مخلوط می شوند آب است. خیلی خیلی مهم است که ratio رعایت شود. در کانتینری که ارائه می شوند پیمانه آب و پیمانه پودر گذاشته شده و طبق دستورالعمل و نسبت خاصی باید با هم مخلوط شوند.

آلژینات از نمک سدیم و پتاسیم اسید آلژینات (potassium and sodium salt of alginic acid) است که با کلسیم سولفات دارای دو مولکول آب (calcium sulfate dihydrate) و آب واکنش می دهد و یک ژل کلسیم آلژینات غیر قابل حل به وجود می آورد. آلژینیک اسید ها یک Copolymer کربوهیدراتی خطی هستند که به طور تجاری از جلبک های دریایی بدست می آیند.

شکل مقابل ساختار آلژینات را

توضیح داده است. استاد تاکید

کردند که شکل حتما خوانده شود.

استاد fine siliceous particles

و potassium alginate

sodium phosphate را از شکل

توضیح دادند. ولی تاکید کردند که

شکل کاملا خوانده شود.

Composition

- ♦ Fine siliceous particles (56%)
 - ♦ Fillers
 - ♦ Consistency, flexibility, firmness
- ♦ Potassium alginate (18%)
 - ♦ Reacts with calcium ions in setting reaction
- ♦ Calcium sulfate dihydrate (14%)
 - ♦ Reacts with potassium alginate
- ♦ Potassium sulfate, ZnF, silicates, etc (10%)
 - ♦ Slows the inhibition hydrocolloids have on the setting reaction of gypsum die/cast materials.



Sodium phosphate (2%) Retarder

- ♦ Reacts with calcium ions to slow the working time
- ♦ Glycols (<1%)
 - ♦ Decrease dust formation
- ♦ Quaternary ammonium salts (<1%)
 - ♦ Disinfectants
- ♦ Mint, pigments (<1%)
 - ♦ Taste and color

پروسه Gelation: (سمت چپ حالت sol و سمت راست حالت gel می باشد)

آلژینات کلسیم غیر قابل حل واکنش سریع کلسیم سولفات + پودر آلژینات + آب

آلژینات برای کاربرد های خاص خودش ماده مناسبست.

(پاور: Add water-soluble salt e.g. trisodium phosphate to react with CaSO_4 --> prolong the working time)

وقتی آلژینات را مخلوط می کنیم، بعضی از آلژینات ها تغییر رنگ می دهند که نشان می دهد Gelation شروع شده است. در این حالت دیگر نمی توان به مخلوط کردن ادامه داد؛ چون فیبریل های داخل ماده می شکند و ماده ضعیف می شود.

روی پکیج های آلژینات ویژگی آن نوشته شده است. اگر Fast setting باشد، کل زمان Gelation و یا مدت زمانی که وقت داریم از زمان آغاز مخلوط کردن ماده تا Load کردن داخل Tray و داخل دهان گذاشتن tray، 1 تا 2 دقیقه بیشتر نمی باشد. اگر Normal setting باشد، بین 2.5 تا 4 دقیقه وقت داریم. از این زمان ها، برای mixing آلژینات fast setting فقط 45 ثانیه و برای mixing آلژینات normal setting 1 دقیقه وقت داریم.

اگر آلژینات از نوع تغییر رنگ دهنده نباشد طبق دستورالعمل کارخانه عمل می کنیم و مدت زمان 45 ثانیه تا 1 دقیقه عمل mixing را انجام می دهیم. اگر بیشتر از یک دقیقه شد سفت می شود و به درد ادامه کار نمی خورد.

اصولا آلژینات خیلی friendly است و اگر درست با آن کار کنیم با ما راه می آید ولی اگر ratio را به هم بزنیم و درست با آن تا نکنیم مجبور می شویم چندبار قالب بگیریم و هر بار قالبمان خراب می شود.

ماده قالب گیری وقتی داخل دهان می رود، حتما باید 2 تا 3 دقیقه در دهان بماند و بعد آن را خارج کنیم.

این ماده زمانی که در حال سفت شدن است، یک حالت چسبندگی به دست دارد. برای اینکه بدانیم Tear resistance ماده به اندازه کافی هست یا نه و برای اینکه بیشترین Resistance را پیدا کند تا موقع خارج شدن از دهان پاره نشود، به ماده داخل دهان انگشت می زنیم. هر زمان که چسبندگی نداشت (loss of tackiness)، 2 الی 3 دقیقه دیگر در دهان نگه می داریم و بعد از آن خارج

می کنیم. (پاور: علاوه بر tear resistance باعث افزایش elastic recovery می شود)

حرارت آب هنگام مخلوط کردن بین 18-24 درجه سانتی گراد توصیه می شود. اگر حرارت زیاد باشد ماده خیلی سریع سفت می شود (setting سریعتر می باشد) و اگر خیلی سرد باشد، مدت زمان سفت شدن طولانی می شود و هم بیمار و هم دندانپزشک اذیت می شوند.

برای بالا بردن Strength ماده چند نکته را باید توجه کنیم:

1- مدت کافی در دهان باشد (بالا تر راهکار درست نگه داشتن و به موقع در آوردن ذکر شد). مخصوصا در نواحی undercut دهان باید دقت کنیم چرا که آلژینات خیلی در این محل ها حساس است (undercut جایی هست که ماده در آن گیر کرده و به راحتی خارج نمی شود؛ مثلا برای بیمارانی که التهاب لثه و پاکت دارند و بین دندانها به علت ناراحتی لثه فاصله هست آلژینات در آن جا

گیر می‌کند و ممکن است پاره شود) 2- مقدار آب کافی باشد (نه زیاد نه کم) که در غیر اینصورت باعث ضعیف شدن آلژینات شده و الاستیسیته آن را کم می‌کند. 3-Spatulation یا هم زدن کافی باشد تا زمان کافی برای حل پودر وجود داشته باشد 4-over mixing انجام ندهیم؛ گفتیم که اگر در زمان gelation به هم زدن ادامه بدهیم قدرت ماده پایین می‌آید.

(پاور: gel strength doubled during the first 4 min period)

برای اینکه ریسک انتقال عفونت در لابراتوار کم شود باید حتماً از مواد ضدعفونی استفاده کنیم. موادی که برای ضدعفونی آلژینات استفاده می‌کنیم یا مایع درون یک کانتینر است که قالب را چندبار داخل آن کرده و خارج می‌کنیم یا اینکه اسپری است که در این حالت قالب را کاملاً اسپری می‌کنیم. معمولاً در حالت دوم ماده سدیم هیپوکلریت 1 درصد است که خودمان هم می‌توانیم آن را درست کنیم.

خاصیت Dimensional stability در آلژینات خیلی مهم است. آلژینات چون Base آن آب است و با آب مخلوط می‌شود می‌تواند آب را بعد از سفت شدن سریع جذب کند و متورم شود یا آب را از دست بدهد و shrinkage پیدا کند. پس طرز رفتار ما با آلژینات بسیار مهم است. حتماً بعد از اینکه قالب گرفتیم بلافاصله باید گچ آن ریخته شود. در غیر این صورت مدت کوتاهی می‌توانیم آن را نگه داریم. در این مدت کوتاه ماده باید در محیط 100% مرطوب نگه داشته شود و در معرض هوا نباشد؛ چرا که آب از دست می‌دهد و shrinkage پیدا می‌کند. اگرچه همیشه این از دست دادن آب به صورت ماکروسکوپی نمی‌باشد ولی خیلی سریع به صورت ماکروسکوپی در می‌آید و ما می‌توانیم آن را ببینیم. در همان زمانی که به صورت ماکروسکوپی مشخص نمی‌باشد دارد آب از دست می‌دهد و باعث کاهش accuracy هنگام تبدیل شدن به cast می‌شود. همچنین به هیچ وجه قالب را نباید در آب بگذاریم. (به دلیل تغییرات ابعادی گسترده)

پس برای جلوگیری از جذب آب و از دست دادن آب و همچنین تغییرات ابعادی باید سریعاً گچ را بریزیم. اگر امکان ریختن گچ قالب در لحظه فراهم نبود و مجبور بودیم که آن را به لابراتوار بفرستیم باید برای اینکار قالب را ضدعفونی کنیم و یک دستمال حوله ای خیس دور قالب بپیچیم (فراهم کردن 100 درصد رطوبت) و در یک پلاستیک زیپ دار قرار دهیم. لازم به ذکر است که حداکثر این پروسه باید 30 دقیقه باشد و اینکه در شهرستان اینکار را انجام دهیم و این قالب مثلاً بعد از 24 ساعت به لابراتوار در مرکز استان برسد کار درستی نیست.

Shelf life : این اصطلاح مربوط به بحث ذخیره و انبار کردن (stock) آلژینات ها می‌باشد که باید آن را در دما و رطوبت مناسب انبار کنیم. اگر ماده ای برای یک ماه در دمای 65 درجه سانتی گراد بماند، ماده یا سریع سفت می‌شود یا دیر سفت می‌شود یا اینکه دونه دونه می‌شود. پس مواد نباید مدت طولانی انبار شوند.

(پاور: Should not stock more than one year)

Distortion : وقتی گچ را بلافاصله نریزیم و ماده برای مدت زمان طولانی باقی بماند و آن را مرطوب هم

نگه نداریم، Distortion در ماده رخ می‌دهد. این فرایند در مواقع دیگری نیز رخ می‌دهد: 1- وقتی Tray داخل دهان است، ضمن

انجام مرحله Gelation مرتب آن را حرکت دهیم distortion اتفاق می افتد. Tray باید داخل دهان ثابت باشد تا زمانی که از دهان خارج می شود) 2- اگر زودتر از زمان مشخص tray را خارج کنیم (همان بحث tackiness.....) 3- اگر tray یک ضربه خارج نشود و به صورت چرخشی (torqueing or twisting) خارج کنیم. (پاور این حالت را نیز گفته است: Tray held in mouth too long (only with certain brands))

Tearing (پاره شدن آلژینات) در موارد زیر اتفاق می افتد :

1- وقتی بالک (bulk) کافی نداشته باشیم. این حالت یا زمانی اتفاق می افتد که Tray برای دهان تنگ باشد یا زمانی که از tray اختصاصی استفاده کنیم (نیازی به استفاده از tray اختصاصی نیست ولی tray باید جا برای آلژینات داشته باشد) 2- اگر به رطوبت آلوده شود (moisture contamination) 3- زودتر از موعد مقرر خارج شود (premature removal) 4- اگر Mixing طولانی شود 5- اگر به روش torqueing and twisting آن را خارج کنیم

دو نکته دیگر: در جاهایی که ماده نازک است احتمال پاره شدن افزایش می یابد. با افزایش rate of removal می توان احتمال پاره شدن را کاهش داد به اینصورت که: اگر فک بالاست با یک ضربه به طرف پایین و اگر فک پایین است با یک ضربه به طرف بالا بدون انجام حرکات twist and torque آن را خارج کنیم.

بحثی وجود دارد با عنوان **Rough stone model** که چه زمان مدل یا cast ما حالت rough پیدا می کند:

1- زمانی که ماده impression ما تمیز نباشد. حتما بعد از خارج کردن از دهان باید آن را بشوئیم و نباید saliva در آن باقی بماند

2- زمانی که آب اضافی در ماده باقی بماند 3- Premature removal of model 4- بدون ریختن گچ یا در جای مرطوب

نگه داشتن آن را زمان زیادی نگه داریم 5- Improper manipulation of stone: در مرحله مخلوط کردن stone ها درست عمل نکنیم.

تا الآن در مورد آلژینات که یک ماده شایع در مواد قالب گیری است صحبت کردیم. حال به سایر موادی که در قالب گیری استفاده می شوند می پردازیم.

مواد قالب گیری الاستومریک:

1- Polysulfide 2- Condensation Silicone 3- Polyvinylsiloxan 4- Addition Silicone 5- Polyether

این مواد Viscosity یا Consistency های مختلفی دارند (بعضی رقیق تر و بعضی غلیظ تر هستند)

برای Polysulfide ها، سه دسته ویسکوزیته داریم : Low-Medium-High

Low: flowable بوده و معمولا در سرنگ (syringe) هست. light body یا wash هم نام دارد.

Medium: یا به صورت دو تا تیوب است یا در سرنگ تزریقی می باشد. Regular است.

High: داخل Tray قرار می گیرد و جای tray را پر می کند. قالب اولیه قبل از wash یا light body می باشد. Heavy body یا Tray

هم نامیده می شود.

برای Addition Silicone ها علاوه بر سه ویسکوزیته قبلی، Extra-low و Putty (very high) (به شکل خمیر) هم داریم.
 برای Condensation Silicone دو حالت low و putty داریم.
 برای polyether ها هم سه حالت Low، Medium و High داریم.

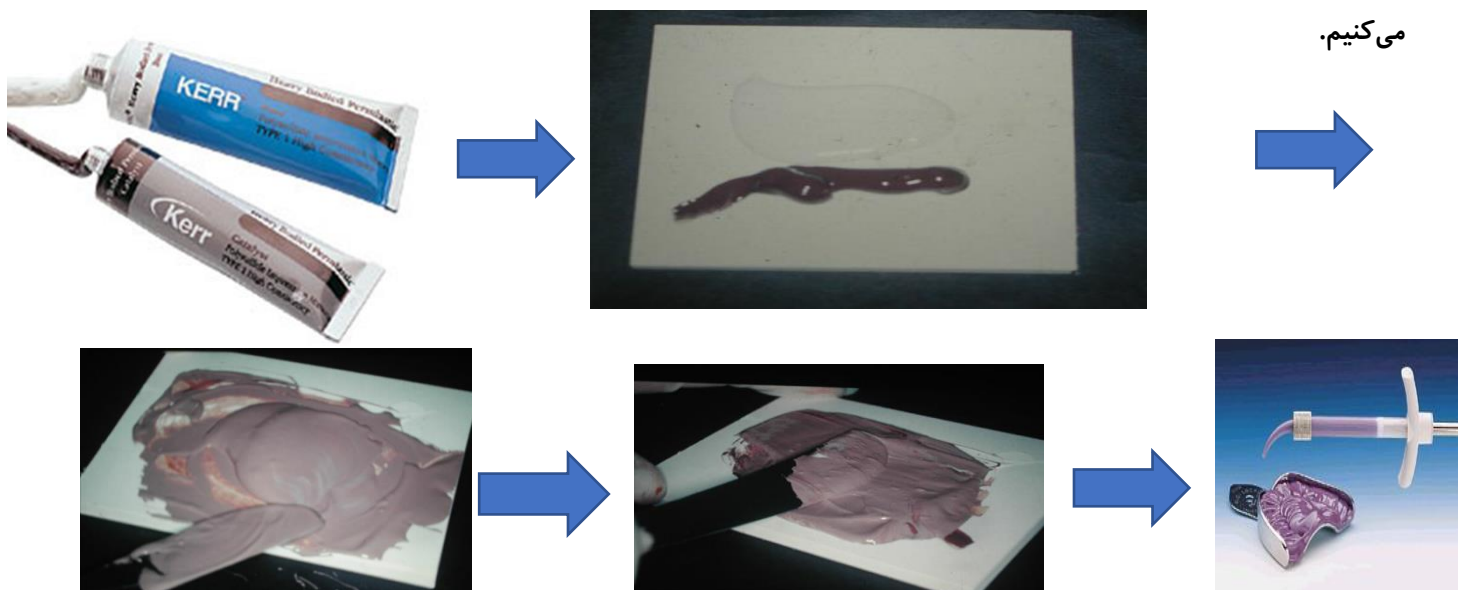
Mixing system در مواد الاستومریک چند حالت دارد:

1-Hand mixing (دستی): یک طول مساوی از Base و کاتالایست از هر تیوب خارج می شود و با همدیگر به روش چرخشی Mix می شوند تا جائیکه رگه های مجزا از هر ماده در mixture مان یافت نشود. حالت دیگر ایسنت که مواد در ظرف هایی به شکل Container هستند و با قاشق یا پیمانه آن ها را برمی داریم که باز هم در این حالت اسکوپ های مساوی از Base و کاتالایست برمی داریم و به شکل خمیر آن ها را مخلوط می کنیم؛ یعنی کاملا با انگشت های خود که در خمیر قرار دارد عمل mixing را انجام می دهیم.

چند شکل از این نوع روش mixing را با هم می بینیم.

شکل های زیر مربوط به hand mixing برای light body می باشد. دو تیوب خاکستری و آبی می بینیم که یکی کاتالایست بوده و دیگری base می باشد (رنگ تیوب در کارخانه های مختلف سازنده این محصول فرق می کند). از داخل تیوب دو ماده باید با طول مساوی خارج شوند اگرچه قطر آن ها فرق می کند. وقتی روی pad قرار می گیرد دیگر در کنترل ما نیست که طول و حجم مساوی از آن ها را داشته باشیم چون این روش manual یا دستی بوده و ممکن است که یک تیوب در یخچال بوده باشد و خیلی سفت شده باشد و دقیق دربیاید و دیگری در حرارت اتاق بوده و موقع قرار گرفتن روی pad پخش بشود. سپس با spatula آن را هم می زنیم و آنرا به درون سرنگ مخصوص تزریق می کنیم. سپس به درون tray آن را inject می کنیم و در آخر tray را وارد دهان بیمار

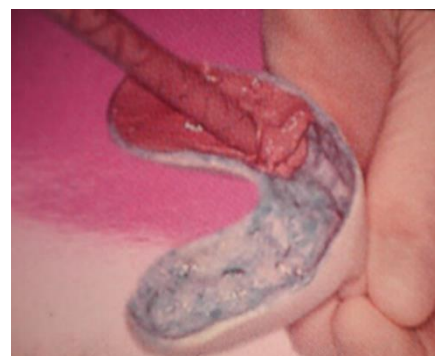
می کنیم.





این شکل ها مربوط به hand mixing برای putty می باشد. همانطور که گفتیم به صورت خمیر است. در کانتینرهای چنین شکلی هستند که اسکوپ مساوی از آن ها را برمی داریم و آنقدر با دست مخلوط می کنیم که رگه های رنگ سفید و خاکستری از هم قابل تشخیص نباشند و قالب رنگ یکدست به خود بگیرد.

2-static automixing: در این روش یک گان یا applicator وجود دارد که سرنگ دو قلو در آن قرار می گیرد. یک سوزن هم در سر آن ها قرار می گیرد. هم heavy و هم light body دارد که heavy داخل tray قرار می گیرد و light body دور دندان تزریق می شود.



هزینه اولیه automix خیلی بیشتر از handmix می باشد. در handmix هدر رفتن ماده زیاد است. مقداری از ماده به pad می چسبد، مقداری به spatula می چسبد و همچنین مقداری از ماده هنگامی که می خواهیم با Spatula آن را وارد سرنگ بکنیم هدر می رود درحالی که در نوع دیگر ماده خودش در سرنگ قرار دارد و آن را مستقیم روی دندان یا درون tray تزریق می کنیم. در handmix باید حواسمان باشد که حباب ایجاد نشود. در کارهای پروتز که با مواد الاستومریک سروکار دارد اگر در ناحیه margin تراش کوچکترین حبابی ایجاد شود ماده باید عوض شود. در کل handmix اگرچه ارزانتر است ولی دقیق نیست و دردسر زیادی برای دندانپزشک و دستیار دارد.

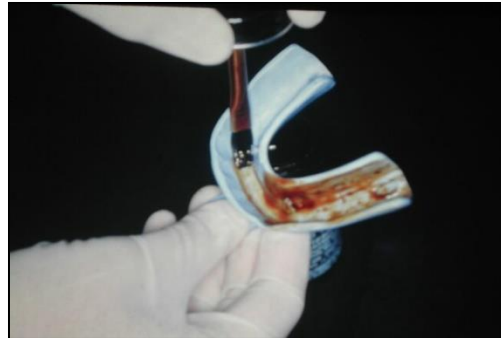
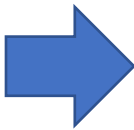


3-Dynamic Mechanical Mixing: این هم Automix است. اینجا دیگر applicator وجود ندارد و در دستگاه Mix می کند. tray زیر دستگاه قرار گرفته و با فشار دادن دکمه خیلی راحت ماده به درون tray تزریق می شود. هم دستگاه و هم یک دو قلوپی که دورن آن قرار می گیرد خیلی گران است ولی کیفیت خیلی بالا است.

انواع نحوه ی قالب گیری:

A simultaneous or dual viscosity technique-1

در این حالت ماده low-viscosity با سرنگ دور دندان تزریق می شود و ماده high-viscosity در داخل Tray قرار می گیرد و بعد همزمان قالب گرفته می شود.
در شکل های روبرو این روش را مشاهده می کنیم.



در شکل پایین سمت راست مشاهده می شود adhesive را در tray وارد کرده و برای اینکه ماده خوب به adhesive بچسبد شروع می کنیم light body و heavy body مخلوط می کنیم. شکل های پایین را نگاه بیندازید (دو شکل بالایی). همانطور که در اسلاید هم می بینید مخلوط light body که آماده شده در سرنگ قرار می گیرد. این روش نوعی hand mix هست که خودش سرنگ ندارد و وارد سرنگ کردن آن سخت است. بنابراین مقدار زیادی از آن هدر میرود و طبق شکلی که می بینید این مخلوط دور دندانی که تراش خورده است تزریق می شود و hand mix در دو شکل پایینی که heavy body می باشد با spatula مخلوط می شود و بعد از مخلوط شدن درون tray قرار می گیرد.





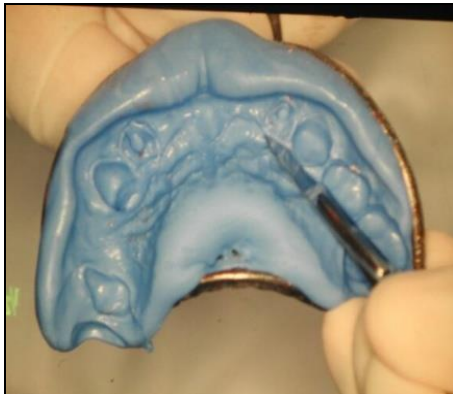
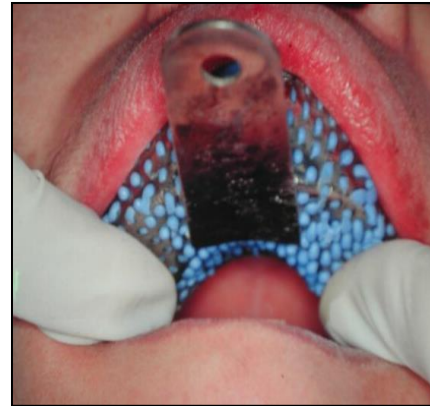
بعد از این مرحله هم زمان که هم heavy body هم light body درون یک tray هستند قالب گیری می شوند و این قالب، قالب نهایی می باشد.

A single-viscosity or monophasic technique-2

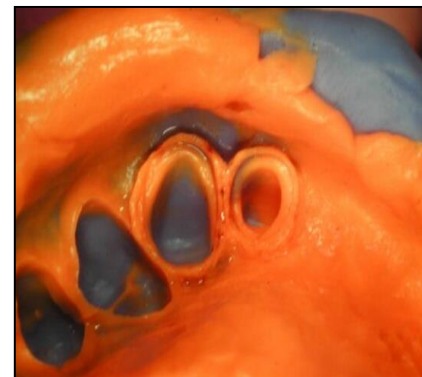
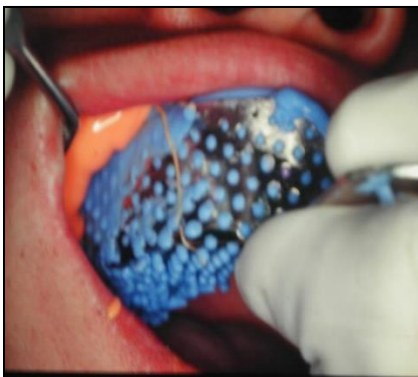
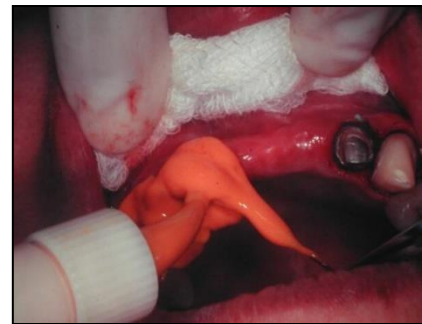
فقط حالت ویسکوزیته (یا consistency) Medium دارد که هم برای سرنگ و هم Tray مصرف می شود. دارای خاصیت shear-thinning یا snap shoot می باشد و یک حالت سودوپلاستیک هم دارد. (تعریف ماده سودوپلاستیک: یعنی وقتی که تحت فشار در سرنگ قرار می گیرد رقیق تر است ولی وقتی manual مخلوط می شود مقداری غلیظ تر است..... پاور در تعریف ماده snap-shoot: show a clearly defined working time with a sharp transition into the setting phase) ماده وقتی برای تزریق به دور دندان داخل سرنگ قرار می گیرد، چون تحت فشار shear قرار می گیرد (پیستون به ماده فشار می آورد) داخل سرنگ ویسکوزیته از Medium به Low تبدیل می شود. سپس قادریم آنرا دور دندان تزریق کنیم. حالت regular را هم که manual بود و باید دو تا تیوب را با دست مخلوط می کردیم نیز می توانیم درون tray گذاشته و همزمان قالب بگیریم.

A putty-wash technique-3

اول impression را با putty می گیریم. خمیر را مخلوط کرده داخل Tray می گذاریم. قالب را می گیریم. بعد آن را در می آوریم سفت که شد با تیغه بیستوری یک فضای خیلی کمی برای نوع wash یا light body ایجاد می کنیم و بعد light body را دور دندان تزریق می کنیم. داخل Tray هم می ریزیم و قالب مجدد دیگر از بیمار می گیریم که این مرحله دوم، مرحله Accurate ما است. (این قسمت دقیقه 2:30 تا آخر اسلاید 11 بود که به نظر نامفهوم می آید) به شکل های صفحه بعد نگاه کنید. در این نوع که putty wash هست همزمان heavy و light با همدیگر داخل دهان قرار نمی گیرد. اول putty مخلوط می شود به اندازه یک پیمانه برداشته می شود و داخل دهان گذاشته می شود. سپس tray از دهان خارج می شود و به اندازه یک میلی متر فضا با چاقو داخل ناحیه margin ایجاد می کنیم و به این ترتیب برای مرحله بعدی آماده می شود که light body روی آن wash داده شود (به عبارت دیگر می گوئیم یک لایه آستر روی آن شکل میگیرد)



توضیح شکل های زیر در صفحه بعد آورده شده است.



شکل های صفحه قبل light body را نشان می دهند. مخلوط می شود، مقداری از آن دور دندان تزریق می شود و مقداری از آن وارد tray می شود و به شکل پایین سمت راست در می آید که از دندان ها، ناحیه margin قالب با accuracy بالا گرفته شده است. (این نوع handmix است. نوع automix آن در additional ها می باشد که آن را توضیح می دهیم)

برای همه انواع مخلوط کردن ها یا تکنیک های قالب گیری دو step اساسی وجود دارد: 1- همیشه low viscose دور دندان تراش خورده تزریق می شود و 2- high viscose، بالک tray را می سازد؛ در واقع درون tray تزریق می شود.

بعد از این که low viscose دور دندان تزریق شد high viscose که درون tray هست روی دندان قرار میگیرد و قالب نهایی ساخته میشود. این عمل یا همزمان صورت می گیرد یا می تواند putty wash باشد که بعد از سفت شدن high viscose یا wash putty یا low viscose را انجام می دهیم.

گفتیم که یکی از مواد قالب گیری الاستومریک پلی سولفید ها هستند که به صورت دو خمیر ارائه می شوند. دو خمیر base و catalyst هستند و by-product یا محصول فرعی آن هم آب است.

استاد تاکید کردند که

ساختار پلی سولفید ها که

در جدول روبرو آورده

شده است را حتما بخوانیم.

Polysulfide Composition

Base

- Polysulfide polymer
- Filler (titanium dioxide) - strength, viscosity
- Plasticizer (dibutyl phthalate) - viscosity to the paste
- Sulfur (0.5%)

Catalyst (reactor)

- Lead dioxide
- Filler
- Plasticizer
- Oleic or Stearic acid - retarders




نحوه مخلوط کردن آن به شکل hand mix می باشد. از هر تیوب به مقدار مساوی خارج و روی pad به طور وسیعی مخلوط می شوند تا رنگ های قهوه ای یا سفید، جداگانه درون هر کدام دیده نشود.

بحثی به نام **working and setting time** داریم. Working به معنای این است که چه مدت زمان داریم تا با ماده کار کنیم. Setting زمانی است که ماده سفت شدنش را بدست آورده باشد. (medical dictionary: duration required for a dental material to harden into its permanent state)

پلی سولفید ها working time خوبی دارند و برای این که آن را افزایش دهیم پد سرد یا glass slab سرد را که در یخچال گذاشته شده انتخاب می کنیم و و soap هم که درمی آوریم باید

خشک و خنک باشد. به هیچ وجه نباید میزان base و catalyst را تغییر دهیم. بعضی می‌گویند که برای اینکه سریعتر سفت شود کاتالیست را بیشتر بریزیم و برای اینکه دیرتر سفت شود کاتالیست را کمتر بریزیم؛ اما باید دقت کنیم که با این کار خواص کلی ماده به هم می‌ریزد.

Elastic recovery خاصیت دیگری است که در مورد مواد الاستیک مطرح میشود. این ماده elastic recovery اش همچنان با cure شدنش بهبود پیدا می‌کند (improve in curing time). پس برای این که elastic recovery و accuracy بالایی به دست بیاورد بهتر است که تا جایی که امکان دارد در دهان باقی بماند. هیچ وقت نباید عجله کنیم؛ چون working time و setting time این ماده مقداری طولانی است (مثل آلژینات نیست که سریع سفت بشود) و هرچقدر که در دهان بیشتر بماند هم دقت بالاتری دارد و هم مقاومت آن در برابر پاره شدن افزایش می‌یابد.

طبق خواص مکانیکی که قبلاً بحث کردیم یک ماده پلاستیک وقتی تحت فشار قرار می‌گیرد اگر از مرحله elastic region عبور کند یک strain در آن رخ می‌دهد. این strain رخ داده می‌خواهد وقتی که نیرو برداشته شد ماده را به حالت اول یا همان حالت صفر برگرداند (با 2. درصد offset). ماده ای بهتر است که سریع ترین و بیشترین ریکاوری را دارد و به ماکسیمم حالت اولیه برمی‌گردد. این ماده از نظر ریکاوری نسبت به سه تا ماده الاستیک دیگر خیلی کند است و دیرتر به حالت اولیه بر می‌گردد. همچنین بیشترین deformation هم در این ماده اتفاق می‌افتد.

:Handling technique

حتماً از یک tray از پیش ساخته شده استفاده می‌کنیم. برای اینکه ضخامت خوبی در ماده قالب گیری به وجود بیاید نیاز به یک special tray داریم. به هیچ عنوان نباید اجازه بدهیم که ماده داخل دستان یا روی pad به حالت الاستیک برسد. به عبارتی باید به working time دقت کنیم که به موقع در دهان بیمار گذاشته شود. چرا که اگر یک ذره حالت الاستیک پیدا کند و setting اولیه اش را به دست آورده باشد، سپس آن را در دهان بیمار بگذاریم دقت بسیار پایین می‌آید و بنابراین باید قالب تکرار شود. بحث بعدی در زمانی که این ماده می‌خواهد سفت بشود راجع به dimensional change می‌باشد. منبع اصلی این تغییرات cross linking بین زنجیره های پلیمری و gap هایی است که ممکن است بین زنجیر ها بوجود بیاید. (Cross linking and rearrangement of bonds within and between polymer chains)

مسئله مهم در این ماده by product آن است که H₂O می‌باشد. خروج آب از این ماده باعث shrinkage و جمع شدن آن می‌شود و برعکس اگر به آب بزاق یا ماده ضد عفونی برخورد کند می‌تواند آب جذب کند و متورم شود. به هر دوی این تغییر شکل ها dimensional change می‌گویند. راه حل جلوگیری از این کار این است که ماده قالب گیری را نیم ساعت بعد از قالب گرفتن گچ بریزیم و cast کنیم چون که نصف shrinkage ماده در یک ساعت اول به دست می‌آید؛ پس نباید بگذاریم که به یک ساعت برسد. به زبان پاور: The stone die or cast should be constructed within the first 30 minutes

پس مهم است که نحوه کار کردن با ماده را بدانیم و یاد بگیریم چگونه آن را treat کنیم که accurate باشد و بیشترین

anatomical land markها را دقیق برای ما ضبط کند. پس اگر قالب دقیق نباشد و به تبع آن گچ هم دقیق ریخته نشود بعدا که از روی گچ قرار است دست دندان، پروتز، روکش و ... بسازیم به آن چیزی که مد نظرمان است نمی‌رسیم.

ماده بعدی ماده condensation silicone هست که مدت طولانی تا قبل از ورود addition silicone در دندان پزشکی (پروتز

ثابت) استفاده می‌شد. یک

base و یک accelerator

دارند و by product آن،

اتانول است.

راجع به شکل استاد فرمودند

بد نیست ساختار آن را بلد

باشیم.

Condensation Silicone

- ◆ **Base:**
 - Polydimethylsiloxanes
 - Fillers (35% to 75%)
- ◆ **Accelerator:**
 - Stannous octoate
 - Alkyl silicate

By-product = ethanol

- ◆ The release of ethanol is **greater in the low viscosity** materials than the heavy body materials. → **causes more shrinkage**

به طور کلی برای این که working time ماده افزایش پیدا کند بهتر است خود ماده در جای خنک باشد و mixing pad یا glass slab هم در یخچال نگهداری بشود که این نکات در مورد این ماده هم صدق می‌کند. (Mixing on a chilled, dry glass slab)

tear resistance (مقاومت در برابر پارگی هنگام خروج از دهان) این ماده کم است ولی این خاصیت و همچنین الاستیسیته آن‌ها نسبت به پلی سولفید ها و alginate ها بهتر است. این ماده نسبت به additional silicone ها ضعیفتر بوده (tear resistance کمتری دارد) و کمترین deformation را بعد از خروج از دهان دارد. در پروتز (مخصوصا ثابت) از a.silicone یا c.silicone استفاده می‌شود. (c.silicone مخفف condensation silicone و a.silicone مخفف additional silicone است.) اگرچه a.silicone ها نسبت به c.silicone ها خواص بهتری دارند ولی هنوز هم بعضی مواقع استفاده از c.silicone ترجیح داده می‌شود.

polymerization shrinkage باعث تغییر ابعاد این ماده می‌شود و هرچقدر بیشتر باشد تغییر ابعاد (dimensional change)

بیشتر می‌شود. تکنیک putty wash باعث کمتر شدن polymerization shrinkage می‌شود؛ چون دو مرحله قالب گرفته

می‌شود. مثل پلی سولفید ها هر چقدر زمان بیشتری بگذرد dimensional change نیز افزایش می‌یابد. بنابراین باید سعی کنیم بعد از 30 دقیقه که از دهان خارج شد حتما ریخته شود. اگر در شهرستان هستیم و باید این مواد برای جای دیگری فرستاده بشوند

باید در پلاستیک زیپ دار بدون رطوبت و در جای سرد آن ها را نگهداری کنیم. (تفاوت آن با alginate حساس بودن به رطوبت است). اگر ماده قالب گیری زودتر از موعد (when polymerization has not progressed sufficiently) از دهان خارج بشود ممکن است استرس در آن حبس بشود، ایجاد حباب کند و باعث کاهش accuracy شود. همچنین اگر خیلی آهسته از دهان خارج بشود permanent deformation در آن اتفاق می افتد. بنابراین باید توجه داشته باشیم که با یک حرکت (رو به بالا برای فک پایین و روبه پایین برای فک بالا) آن را از دهان خارج کنیم.

Addition silicone: (poly vinyl silicnoe) ها یا PVS): از سال 1975 وارد بازار دندانپزشکی شدند و روز به روز

پیشرفت کردند. امروزه این مواد حالت auto variation و dynamic mix شان وجود دارد.

بیشتری نسبت به سایر مواد دارد.

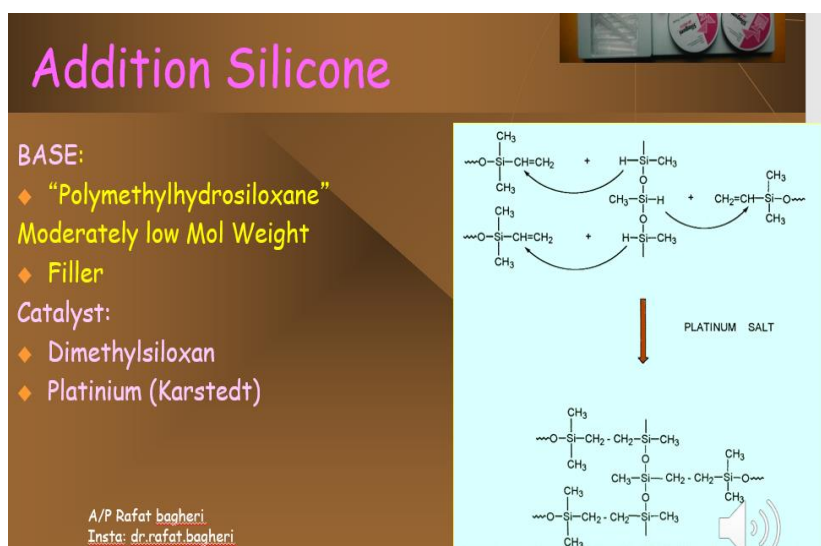
نوع very low, low, medium, high, very high دارند و همین باعث شده application

های بیشتری نسبت به مواد مشابه داشته باشند و

در جاهای متفاوتی استفاده بشوند.

استاد راجع به شکل مقابل: base و catalyst را

مشاهده می کنید که آن را مطالعه می فرمایید!!!



Working and setting time این ماده هم با نگهداری در یخچال افزایش پیدا می کند. به هیچ وجه نباید ratio را تغییر بدهیم.

بهترین مادهی دارای elasticity می باشد که در مارکت دندان پزشکی از آن استفاده می شود.

(The most ideally elastic of currently available materials)

Distortion هنگام خارج کردن از دهان (نواحی undercut) نباید به آن وارد شود. (حرف تکراری: با یک حرکت..... فک پایین...رو

به بالا..... فک بالا..... روبه پایین.....) هر چند که به خاطر خاصیت الاستیکی خیلی خوبی که دارد احتمال distortion در آن هنگام

خروج کم می باشد و از این نظر بهتر از مواد قبلی می باشد. کمترین strain را از خودش نشان می دهد بنابراین هنگام خروج

elastic recovery خیلی خوبی دارد و همچنین سرعت ریکاوری خیلی بالایی دارد.

در کاتالیست این ماده پلاتینیوم قرارداد که با اجزای سولفور که در دستکش های لاتکس هست مخلوط می شود و باعث می شود

پروسه ی polymerization ماده قالب گیری به تعویق بیفتد. (پاور این را نیز گفته: inhibits the setting of the addition)

(silicone impression materials and produces a major distortion). پس هنگام مخلوط کردن نوع handmix آن (مثلا

putty یا heavy) نباید از دستکش استفاده کنیم و یا باید از دستکش vinyl یا nitrile استفاده کنیم.

پلی اترها:

معمولا سه نوع دارد: low, medium, heavy

mix و هم auto mix آن وجود دارد.

Base و catalyst های آن به شرح روبرو است: (استاد

راجع به شکل : خودتان آن را مطالعه کنید. من نمی گویم تا

پاور حجم کمتری داشته باشد و بتوان آن را در سامانه

نوید آپلود کرد)

Base:

Low molecular wt polyether with a reactive terminal ring

Silica filler

Plasticizers

Catalyst

2,5-dichlorobenzene sulfonate

Octyl phthalate and 5% methyl cellulose (thinners)

راجع به Working and setting time آن ها می توان گفت: حساسیت آن ها کمتر است و لازم نیست در یخچال نگهداری شوند؛

یعنی حرارت نمی تواند تغییری در زمان working و setting بدهد و در حرارت اتاق هم قابل کار است.

راجع به Tear resistance این ماده می توان گفت: این ماده خیلی stiff هست. (خودتان به این سوال جواب بدهید: طبق خواص

مکانیکی که قبلا صحبت کردیم کدام index مکانیکی در مواد stiff بیشتر است ؟) یک ماده ی pseudoplastic هست.

Tear resistance آن نسبت به condensation silicone ها و Poly Vinyl Silicone ها که به اختصار PVS گفته می شوند نسبتا

بهتر است ولی نسبت به پلی سولفید مقاومت کمتری دارد.

dimensional stability یک خاصیت مهم می باشد. هر چقد ماده

stability بیشتری داشته باشد (dimensional change کمتری داشته باشد یا

shrinkage نداشته باشد) آن ماده، ماده مطلوبتری است. این که ماده

dimensional change یا shrinkage نداشته باشد به این معنا می باشد by

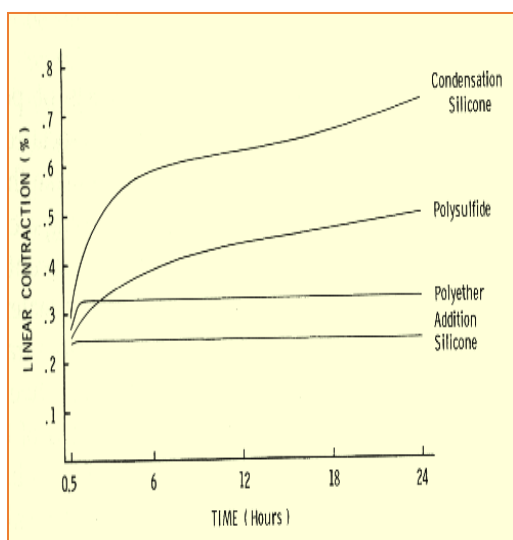
product ندارد. طبق نمودار می توان گفت: کمترین تغییرات ابعادی را

additional silicone ها دارند. بعد از آن پلی اتر ها و سپس پلی سولفید ها قرار

می گیرند و در آخر c.silicone ها قرار می گیرند که بیشترین تغییرات ابعادی را

دارند. اکثریت این مواد آب را جذب می کنند و یک حالت plasticizer در آن ها

بوجود می آید.



گفتیم که Alginate برای این که خشک نشود باید در دستمال خیس پیچیده بشود. (آلژینات یک خاصیتی دارد که نباید خشک شود و نباید در کاسه آب قرار بگیرد) برای بقیه مواد (مثل پلی سولفید ها، پلی وینیل ها، condensation ها و additional ها) به هیچ وجه نباید هنگام قالب گیری، دهان خیس باشد. (هم دور دندان و هم مخاط باید خشک باشند). این مواد به آب حساسیت زیادی دارند، آب را جذب می کنند، اجزای آن ها در آب حل می شود، حالت leach پیدا می کنند و حالت plasticizer در آن ها ایجاد می شود.

حال می خواهیم خواص این چند ماده را با هم بررسی کنیم. استاد ن تأکید داشتند نخونید و ن تأکید کردند بخونید. فقط گفتند در این جدول به مقایسه خاصیت این مواد می پردازیم. پلی سولفیدها working time طولانی تری نسبت به silicone ها و سیلیکون ها نسبت به پلی اتر ها دارند.

Low viscose در هر گروه نسبت به high viscose ، working and setting time طولانی تری دارد (heavy یا putty خیلی سریعتر سفت می شوند در مقایسه با low ها که مدت زمان بیشتری طول می کشد تا سفت شوند). پلی اتر ها خاصیت snap-shoot دارند.

Working time به جز در پلی اتر ها در بقیه به وسیله گرما تأثیر می پذیرد. (پاور: Working and setting times are shortened by increases in temperature and humidity)

Material	Consistency	Temperature rise (°C)	Viscosity 45 sec after mixing (cp)	Working Time (min)	Setting Time (min)	Dimensional Change at 24hr(%)
POLYSULFIDES	Low	3.4	60,000	4-7	7-10	-0.40
	Medium		110,000	3-6	6-8	-0.45
	High		450,000	3-6	6-8	-0.44
SILICONE -CONDENSATION -ADDITION	Low	1.1	70,000	2.5-4	6-8	-0.60
	Very high			2-2.5	3-6	-0.38
	Low		150,000	2-4	4-6.5	-0.15
	Medium			2-4	4-6.5	-0.17
	High			2.5-4	4-6.5	-0.15
POLYETHERS	Low	4.2	130,000	3	6	-0.23
	Medium			2.5-3	6	-0.24
	High			2.5	5.5	-0.19

خواص مکانیکی مواد در جدول صفحه بعد مقایسه شده اند. استاد اول گفتند حتما این جدول را بلد باشیم. بعدش گفتند این جدول را برایتان کشیدم تا راحتتر باشید و بتوانید خواص را یاد بگیرید.

Table 11-8. Mechanical Properties of Rubber Impression Materials

Material	Consistency	Permanent deformation (%)	Strain in compression (%)	Flow (%)	Shore A hardness	Tear strength (g/cm)
Polysulfides	Low	3-4	14-17	0.5-2	20	2500-7000
	Medium	3-5	11-15	0.5-1	30	3000-7000
	High	3-6	9-12	0.5-1	35	—
Silicones	Condensation Low	1-2	4-9	0.05-0.1	15-30	2300-2600
	Very high	2-3	2-5	0.02-0.05	50-65	—
	Addition Low	0.05-0.4	3-6	0.01-0.03	35	1500-3000
	Medium	0.05-0.3	2-5	0.01-0.03	50	2200-3500
	High	0.1-0.3	2-3	0.01-0.03	60	2500-4300
Polyethers	Very high	0.2-0.5	1-2	0.01-0.1	50-75	—
	Low	1.5	3	0.03	35-40	1800
	Medium	1-2	2-3	0.02	35-60	2800-4800
	Medium plus thinner	2	6	0.04	30-50	2500
	High	2	3	0.02	40-50	3000

یک سری مواد قالب گیری old-fashioned داریم که با گرما واکنش می دهد (گرمایشی هستند) و در بخش پروتز از آن ها استفاده می شود و به **impression compound** معروف هستند. composition آن ها معمولا از رزین می باشند. در قدیم از واکس ها هم استفاده می شد. (پاور گفته filler ها و colorant ها هم جز composition آن ها محسوب می شوند) نیاز به تجهیزات خاصی از جمله حمام آب گرم و حرارت دارد. این ها reversible هستند، در گرما نرم می شود و در سرما سفت می شوند؛ پس بعد از قالب گیری مجددا قابل استفاده اند. نوع سبز آن برای border molding استفاده می شود و thermoplastic هستند. خطری که دارد این است که ممکن است سوختن لب یا لثه بیمار اتفاق بیفتد. هنوز هم برای border molding از آن ها استفاده می شود. در پروتز ثابت بیشتر با آن ها آشنا می شویم.

در قدیم از گچ های تحت عنوان impression plaster استفاده می شد ولی امروزه از آن ها استفاده نمی شود. ماده شکننده ای بوده و امروزه طرفداری ندارد. بهترین ماده قالب گیری الاستومریک که امروزه استفاده می شود additional silicone ها می باشند. خواصی به این شرح دارند: کمترین dimensional change را دارد، هم نوع handmix و هم نوع automix دارد، dynamic automix دارد، accuracy بالایی دارد و اگر آن ها را به موقع بریزیم و cast کنیم shrinkage زیادی در آن ها اتفاق نمیفتد.

*I am a man of simple taste. I like things
such as gunpowder, dynamite and gasoline.*

JOKER

مسئولیتی در قبال رگ به رگ شدن کمرتان به عهده نمی گیریم.... تا جملات جوکر ترم بعد.... یا علی