

# بررسی میزان دقت مواد قالبگیری الاستومریک در روش ریلاین

♦ دکتر محمدحسن شاهرودی

♦♦ دکتر محمد امامیه

## چکیده

۱- میزان دقت قالبهای ترمیم شده (Relined) خوب و در مواردی دقیق تر از قالب اصلی بوده و با استانداردهای A.D.A تطابق دارند.

۲- Impression های گرفته شده از پلی سولفاید، سیلیکونهای تراکمی و سیلیکونهای افزایشی به روش ریلاین خواناتر از پلی اتر Reline شده است.

۳- ترمیم قالبهای ریلاین شده در مقایسه با تجدید آنها Chair time و هزینه مواد مصرفی بسیار کمتر دارند.

## مقدمه

(A.D.A) مقایسه گردیدند.

گاهی اوقات بعد از قالبگیری با مواد قالبگیری الاستومریک نقائص جزئی در قالبهای بدست آمده مشاهده می گردد. برخی از دندانپزشکان به جای تعویض قالب، اقدام به ترمیم و اصلاح قالبهای بدست آمده به منظور صرفه جویی در مصرف ماده قالبگیری و جلوگیری از اتلاف وقت می نمایند. در این تحقیق ابتدا اقدام به ساختن دای اصلی (Master Die) از جنس (Stainless Steel) مطابق استانداردهای جامعه دندانپزشکان امریکا (A.D.A) گردید سپس از چهار نوع مواد قالبگیری الاستومریک و با دو قوام متوسط و رقیق و به دو روش ساده و ریلاین از دای اصلی قالبگیری بعمل آمد، بجای تری اختصاصی از یک (Mold) فلزی دارای مجرای خروج (Vent) استفاده گردید، جهت حفظ ضخامت مواد قالبگیری اقدام به ساختن یک (Die Spacer) مخصوص نمودیم، کلیه قالبها پس از مدت ۳۰ دقیقه پس از قالبگیری با گچ سخت ریخته و (Stone Die) حاصل در دو بعد افقی و عمودی اندازه گیری و تغییرات حاصله در ابعاد قالبهای بدست آمده با استاندارد

## مروری بر مقالات

دقت قالبهای بازسازی شده همواره مورد نظر محققین بوده است در این راستا ابتدا Podeshedly و همکاران در سال ۱۹۷۰ اقدام به ریلاین سراسری قالبهای ناقص بدست آمده از مواد قالبگیری مرکاپتان نموده و نتایج مطلوبی بدست آوردند.<sup>[۱]</sup> بطوریکه قالبهای بازسازی شده اندکی دقیق تر از قالبهای معمولی بودند. بعداً (Bomberg, Hatch 1984) اقدام به ترمیم موضعی قالبهای ناقص بدست آمده از مواد قالبگیری الاستومریک نموده و نتایج حاصله را در میزان بازبودن لبه های کراون (Margin Opening) ملاحظه نمودند.<sup>[۲]</sup> گرچه برخی از محققین (Skinner & Phillips 1962-67) استفاده از چنین روشهایی را توصیه نمی کنند.<sup>[۳]</sup> و نظر آنها بجای ترمیم، تعویض قالب است، اما چون طبق بررسی Guillete و

♦ استادیار گروه پروتزهای متحرک و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران  
♦♦ دانشیار گروه پروتز ثابت و اکلوژن دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

(Regular) ورق رقیق (Light) در این تحقیق استفاده گردید (جدول ۱).

الف - بررسی میزان اتصال دو ماده قالبگیری به یکدیگر

از طریق اعمال نیروهای کششی (Tensile strength) از لوله‌های استوانه‌ای پلاستیکی به طول ۴۲ و قطر ۹ میلیمتر برای این تحقیق استفاده گردید، ابتدا از یکطرف لوله استوانه‌ای تا وسط ماده قالبگیری از نوع متوسط (Regular) تزریق نموده ۳۰ دقیقه بعد از (Set) شدن ماده قالبگیری در وسط لوله ایجاد (Vent) نموده (جهت خروج هوای محبوس شده در داخل استوانه) و سپس از طرف دیگر استوانه ماده قالبگیری همانم و با غلظت رقیق (Light) تزریق و آنقدر ادامه داده شد تا دو ماده قدیم و جدید با یکدیگر کاملاً تماس یابند، پس از ۱۰ دقیقه مجموعه را از داخل استوانه خارج و با تیروستج تحت تاثیر نیروهای کششی (Tensile) قرار دادیم، نتایج حاصله به قرار زیر بود (جدول ۲).

از جدول فوق چنین استنباط می‌گردد که اتصال بین دو ماده قالبگیری مطلوب بوده بطوریکه در هیچیک از موارد فوق گسیختگی در محل اتصال ماده قدیم (Base) و جدید (Reline) وجود نداشت بلکه گسیختگی (Tearing) در محلی غیر از ناحیه تماس و اغلب از محل ماده قالبگیری رقیق (Light) بود نتایج در جدول (۳) آمده است.

همکاران (1974) نرمیم قالبهای ناقص به مقدار ۴۶٪ در وقت و به مقدار ۶۲٪ در مصرف مواد قالبگیری صرفه جویی می‌گردند، لذا بر آن شدیم تا قالبهای بدست آمده از انواع مواد قالبگیری الاستومریک را به روشی که در قسمت دوم مقاله توضیح داده می‌شود با لایه‌دادن سراسری (Reline) رفع نقص نموده و سپس میزان دقت (Accuracy) آنها را با قالبهای معمولی مقایسه نموده و نتایج حاصله را تجزیه و تحلیل نمائیم، تحقیق شامل دو قسمت می‌باشد.

### قسمت اول

#### بررسی میزان اتصال (Bonding) دو ماده قالبگیری اولیه و ثانویه (زیلایین شده)

به منظور ارزیابی اتصال شیمیایی مواد مورد مصرف در این پژوهش ابتدا بر آن شدیم تا به بررسی میزان اتصال دو ماده اصلی و زیلایین (Base & Reline) بپردازیم، بدین لحاظ میزان اتصال (Bond) دو لایه اصلی (Base) و Reline شده را از دو بعد نیروهای کششی و برشی (Shearing & Tensile) (بیشترین نیروهایی که ضمن خروج قالب از دهان به ماده قالبگیری وارد می‌گردد) مورد بررسی قرار دادیم.

#### روش و مواد مورد مصرف (Material and Method)

از چهار نوع ماده قالبگیری الاستومریک و یک دو قوام متوسط

جدول ۱ - مواد مورد مصرف در این مطالعه

ترکیبات شیمیایی	نام تجارتي	کارخانه سازنده	قوامهای مورد مصرف
Polysulfide	Perrlastic	Kerr	Regular- & Light
Condensation	Delicron	Bayer	Regular & Light
Addition Silicon	Président	Coltane	Regular & Light
Polyether	Impergum	ESPE	Regular & Regular

۱- ۳۰ دقیقه چاکم زمان است که یک کاپوسین می‌تواند قالب لوله را برای قالبگیری ثانویه Reline آماده نماید.

جدول ۲ - آزمایش تعیین نیروهای Tensile Strength توسط نمونه‌های مختلف از مواد قالبگیری الاستومریک

شماره نمونه	ترکیب شیمیایی	کارخانه سازنده	قوامهای مورد مصرف	فاصله زمانی اتصال دو ماده	مقدار تحمل نیرو	محل پاره شدن ماده
۱	پلی سولفاید	Kerr	Regular/Light	۳۰ دقیقه	۱۳۰۰ گرم	Light
۲	سیلیکون نوع تراکمی	Bayer	Regular/Light	۳۰ دقیقه	۹۰۰ گرم	Light
۳	سیلیکون نوع افزایشی	Coltene	Regular/Light	۳۰ دقیقه	۴۷۵۰ گرم	Light
۴	پلی اتر	ESPE	Regular/Regular	۳۰ دقیقه	۲۵۰۰ گرم	Regular

ماده (Reline = Light) بوقوع پیوست، بنابراین اتصال دو ماده قالبگیری در این فاصله زمانی کافی به نظر می‌رسد.

### نتایج Results

بررسی جداول ۲ و ۳ نشان می‌دهند که مواد قالبگیری چهارگانه که توسط کارخانجات مختلف ارائه شده‌اند پس از ۳۰ دقیقه از قالبگیری با ماده بعدی پلیمریزه شده بطوریکه تحت تاثیر دو نیروی (Tensile) و (Shearing) (که بیشترین موثرترین نیروهای وارده به قالب هنگام خروج از اندرکاتهای دهان می‌باشند) هیچکدام از آنها از محل اتصال دو ماده جدا نشده بلکه از محلهای دیگری گسیختگی به وقوع پیوست، مقدار نیروی کششی قابل تحمل از ۹۰۰ تا ۲۵۰۰ گرم و مقدار نیروی برشی اعمال شده از ۱۶۵۰ تا ۲۸۵۰ گرم بر حسب نوع ماده قالبگیری متفاوت بود.

بنابراین اطمینان حاصل گردید که اتصال بین دو ماده قالبگیری (اصلی و ریلاین) پس از نیم‌ساعت به خوبی قابل قبول می‌باشد.

ب - بررسی میزان اتصال دو ماده قالبگیری به یکدیگر از طریق اعمال نیروهای برشی (Shearing) از بلوکهای کانوچویی مستطیل شکل به ابعاد ۱۱×۱۱×۴۰ میلی‌متر برای این آزمایش استفاده گردید. ابتدا یک بلوک از ماده رگولار پر گردید پس از ۳۰ دقیقه بلوک دوم را از همان ماده قالبگیری (منتهی با قوام (Light) پرکرده و به میزان ۵۰٪ از سطح (۲۰×۱۱ میلی‌متر) در تماس با بلوک اول قرار داده شد. پس از ۱۰ دقیقه از اتصال دو ماده قالبگیری به یکدیگر نمونه‌ها از ظرف کانوچویی خارج و توسط نیروسنج تحت تاثیر نیروهای برشی (Shearing) قرار گرفته نتایج حاصله در جدول (۳) دیده می‌شوند. در بررسی فوق نیز محل گسیختگی مواد قالبگیری از محل اتصال دو لایه قالب اولیه و ثانویه نبود بلکه از ناحیه

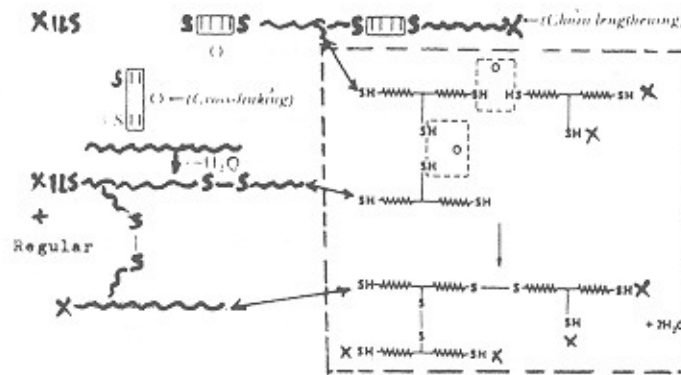
جدول ۳ - آزمایش تعیین نیروهای Shearing توسط نمونه‌های مختلف از مواد قالبگیری الاستومریک

شماره نمونه	ترکیب شیمیایی	کارخانه سازنده	قوامهای مورد مصرف	فاصله زمانی اتصال دو ماده	مقدار تحمل نیرو	محل پاره شدن ماده
۱	پلی سولفاید	Kerr	Regular/Light	۳۰ دقیقه	۲۸۵۰ گرم	Light
۲	سیلیکون نوع تراکمی	Bayer	Regular/Light	۴۰ دقیقه	۱۸۰۰ گرم	Light
۳	سیلیکون نوع افزایشی	Coltene	Regular/Light	۳۰ دقیقه	۱۶۵۰ گرم	Light
۴	پلی اتر	ESPE	Regular/Regular	۳۰ دقیقه	۱۵۵۰ گرم	Regular

بحث Discussion

(Shearing) مقاومت داشته باشند بنابراین امکان تفکیک آنها حین خارج نمودن قالب از دهان وجود ندارد، الصاق شیمیایی دو ماده در صورتی بهتر و عملی است که سطح قالب اولیه به مواد خارجی (نظیر بزاق، خون و ...) آغشته نگردد، فرمولهای زیر نحوه اتصال شیمیایی مواد مختلف قالبگیری را به ماده بعدی (Reline) نشان می دهد.

به طوریکه از فرمول شیمیایی مواد چهارگانه الاستومریک استنباط می گردد در سطح ماده (Set) شده نیروهای آزادی وجود دارند که قادرند بدون اصلاح سطح قالب اولیه (توسط Grease Solvent) یا مواد مشابه) با ماده قالبگیری ثانویه ترکیب و یک باند شیمیایی (Chemical Bonding) به وجود آورند بنحوی که بتوانند در مقابل نیروهای (Tensile) و



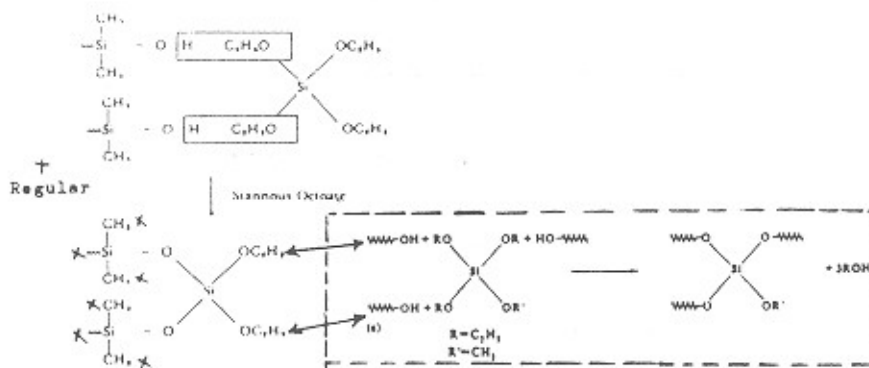
نحوه Setting ماده قالبگیری پلی سولفاید در تکنیک ریلاین

× محل نیروها

↔ محل Chemical Bound

□ ماده ریلاین Light

+ ماده اصلی Regular



نحوه Setting ماده قالبگیری سیلیکون تراکمی در تکنیک

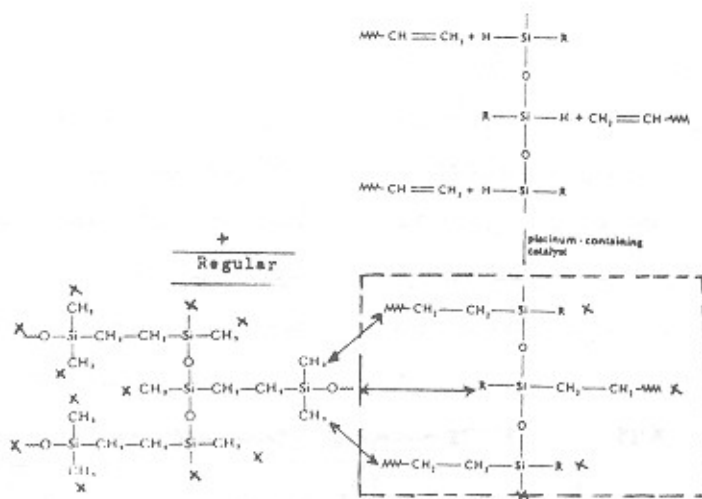
ریلاین

× محل نیروها

↔ محل Chemical Bound

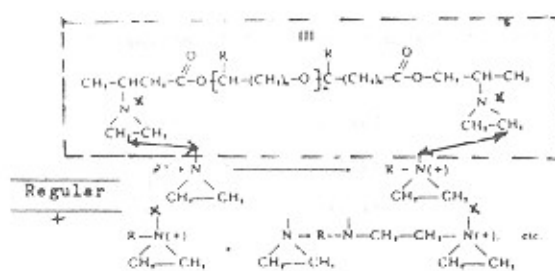
□ ماده ریلاین Light

+ ماده اصلی Regular



نحوه Setting ماده قالبگیری سلیکون (افرا بنی) در تکنیک ریلاین

X محل نیروها  
 Chemical Bound ← محل  
 Light ماده ریلاین  
 Regular ماده اصلی +



نحوه Setting ماده قالبگیری پلی اتر در تکنیک ریلاین

X محل نیروها  
 Chemical Bound ← محل  
 Regular ماده ریلاین  
 Regular ماده اصلی +

این دو نیر موثرترین نیروهای وارده هنگام خروج قالب از دهان هستند. بنابراین می توان اینطور نتیجه گرفت که اتصال (Bonding) دو ماده به یکدیگر قابل قبول می باشد، محل گسیختگی اغلب از ناحیه ماده قالبگیری رقیق (Light = Reline) است.

### خلاصه

بررسی انجام شده در مورد نحوه اتصال ماده قالبگیری اولیه با ثانویه (Base & Reline) نشان می دهد که در دو ماده قالبگیری بعد از مدت ۳۰ دقیقه از قالبگیری اولیه به هیچوجه تحت تاثیر نیروهای کششی و برشی از یکدیگر جدا نگشته اند.

## قسمت دوم

### بررسی میزان دقت (Accuracy) مواد قالبگیری الاستومریک به روش ریلاین

بررسی دقت یک ماده قالبگیری در یک قالب بدست آمده از سه طریق زیر امکان پذیر می باشد:

الف - مقایسه ابعاد قالب بدست آمده با ابعاد مدل اولیه (دندان طبیعی - مدل یا دای<sup>۱</sup> استاندارد ۹-۱۲)

ب - ریختن قالب بدست آمده در شرایط مساوی با دای گچی (Die stone)

ج - تهیه مدل ریختگی (Casting) از قالب بدست آمده و مقایسه ابعاد آن با مدل اولیه.<sup>[۱]</sup>

در این تحقیق از روش دوم استفاده گردید، بدین طریق که قالبهای بدست آمده از دو روش معمولی (ساده) و ریلاین (ترمیم شده) را تحت شرایط مساوی با گچ سخت (Vel Mix) ریخته سپس ابعاد دای گچی (Die stone) را با مدل اولیه مقایسه نمودیم.

### روش و مواد مورد مصرف (Method and Materials)

وسایلی که برای تحقیق ساخته و مورد استفاده قرار گرفتند عبارتند از:

۱ - (Die) استاندارد که مشابه یک دندان مولر تراش داده شده برای سرپوش تمام ریختگی و حد مرزی تراش نهایی (Full Crown) بصورت (Shoulder Bevel) با مشخصات زیر بود.

الف - ارتفاع دای (Die) ۷/۷۰ میلی متر از کف (Shoulder) تا سطح اکلوزالی به منظور بررسی تغییرات ماده قالبگیری در جهت عمودی (Vertical).

ب - میزان تقارب یا لهای دای (Die Tapper) ۵ درجه انتخاب گردید.

ج - عرض کف شولدر برابر با ۲ میلی متر انتخاب شد.

د - میزان (Notch) واقع بر روی سطح اکلوزال ۶ میلی متر، از این بریدگی برای بررسی تغییرات ماده قالبگیری در جهت افقی استفاده گردید.

ه - میزان (Bevel) یک میلی متر با شیب ۴۵ درجه طراحی گردید.

و - جنس دای از فولاد ردیف (T.S) (شکل ۱).

۲ - مولد فلزی (Stainless steel mold) بجای تری اختصاصی با مشخصات زیر انتخاب گردید:

الف - قطر مولد ۵۸ میلی متر

ب - ارتفاع مولد ۳۲ میلی متر

ج - ضخامت ماده قالبگیری داخل مولد (فاصله بین die) و بدنه (mold) ۴ میلی متر.

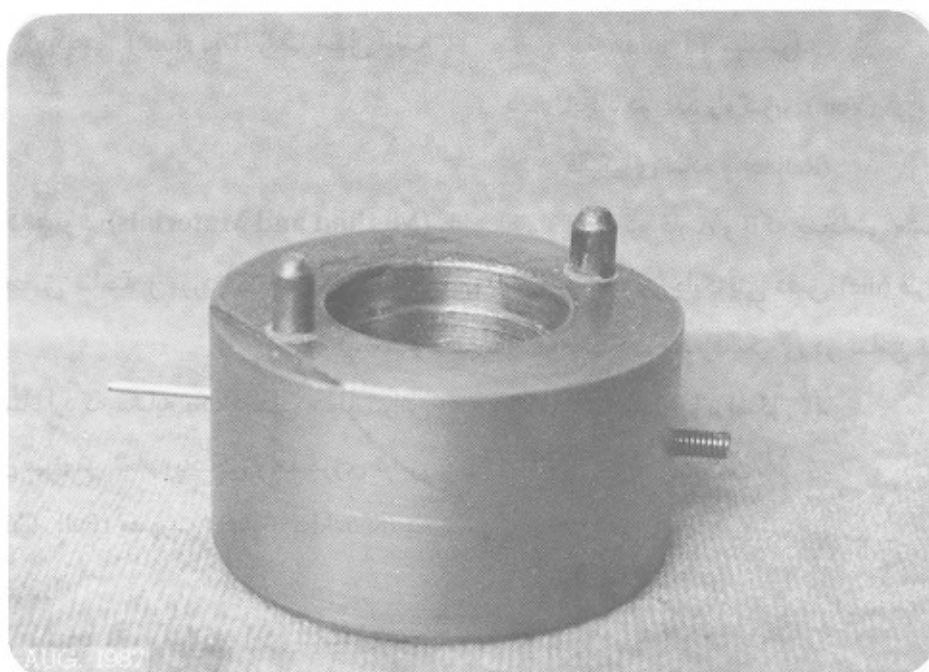
د - ایجاد دو عدد راه گریز (Vent) در بدنه (mold) برای قالبگیری ساده و (Reline)

ه - ایجاد دو خار A و B که ضخامتی مشابه با سوراخهای A و B برای جایگزینی دقیق (die) فلزی به نحوی که ضخامت ماده قالبگیری در تمامی نواحی ۴ میلی متر ثابت باقی بماند (شکل ۲).

1- Stainless Steel Standard Die A.D.A No.19



شکل ۱- Die استاندارد



شکل ۲- Mold

ب - استقرار یک پیچ و مهره فلزی در مرکز پایه برای متحرک کردن (Die) گچی.

ج - ایجاد یک فرو رفتگی مضاعف برای (S.D.H) جهت جلوگیری از چرخش (Die) بر روی پایه.

د - برای هر یک از مواد قالبگیری از یک (S.D.H) با نمره مشخصی استفاده گردید (شکل ۴ و ۵).

۵ - طراحی یک میزک و (Jig) برای دستگاه اندازه گیر میکرونی جهت جلوگیری از جابجایی و تغییر وضعیت نمونه‌های ساخته شده هر یک از دو وسیله مزبور دارای دو سوراخ A و B مشابه سوراخهای A و B دای استاندارد و (S.D.H) بنحوی که تمامی نمونه‌ها در یک وضعیت ثابت بر روی دستگاه قرار می‌گرفتند.

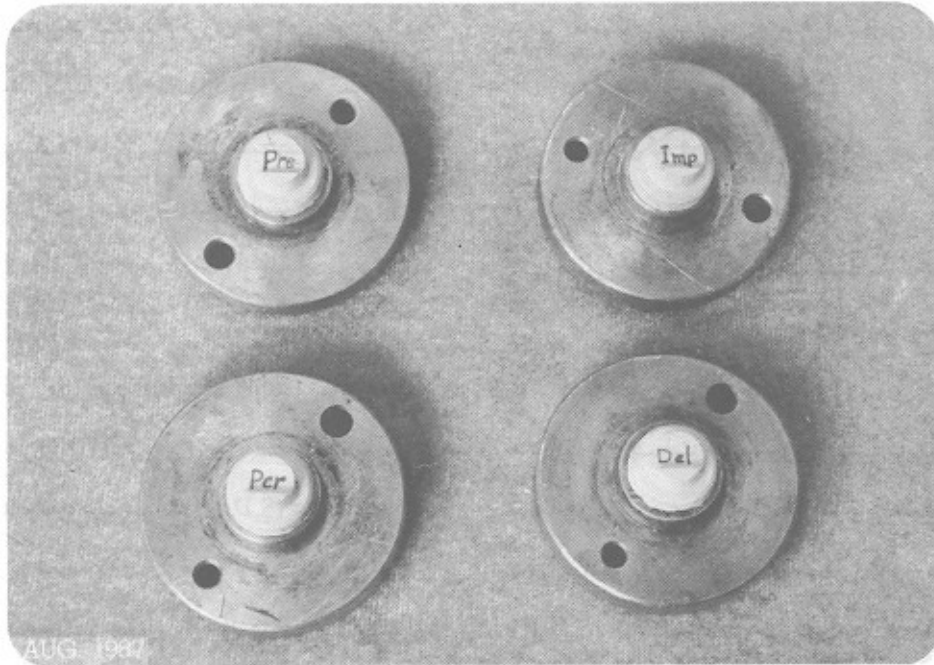
۳ - جهت تثبیت ضخامت ماده قالبگیری در دو روش ساده و ریالین از یک فاصله نگهدارنده (Spacer) فلزی به ضخامت ۱ میلیمتر استفاده گردید که دارای تمامی مشخصات استاندارد (Die) بود به گونه‌ای که سهولت می‌توانست بر روی آن بنشیند (قرار بگیرد) جنس (Die spacer) از فلز فسفر برنز بود (شکل ۳).

۴ - پایه فلزی (S.D.H) (stone Die Holder) برای ایجاد تشابه مکانیکی بین (Die) گچی و (Die) استاندارد فلزی از این وسیله استفاده گردید مشخصات (S.D.H) عبارت بود از: الف - قاعده فلزی به ابعاد ۵۸ و ۱۲ میلیمتر و دو سوراخ A و B با قطرهای متفاوت و مشابه پایه فلزی (Die) استاندارد و به اندازه خارهای A و B.

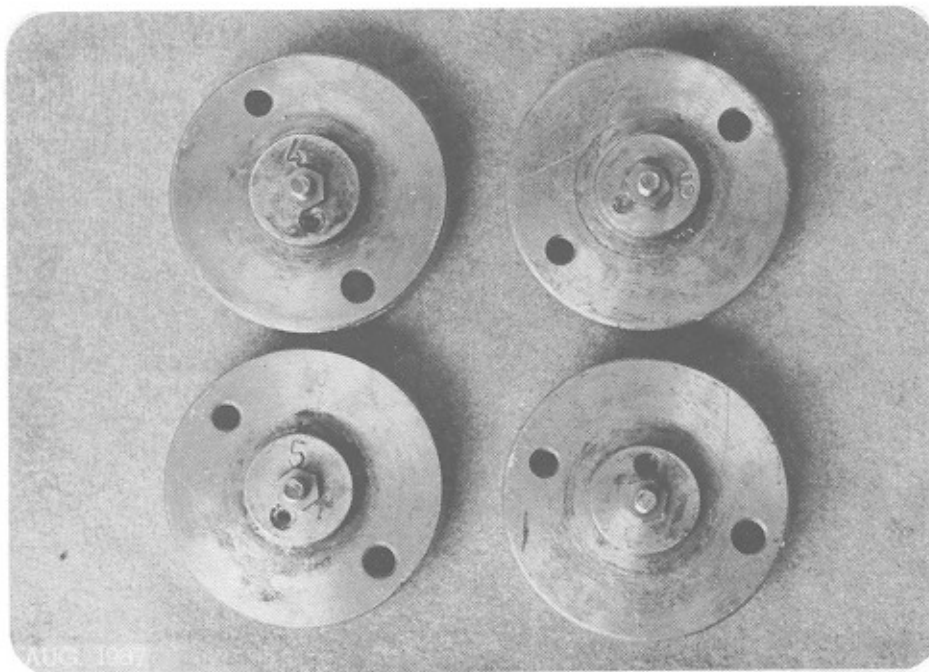


شکل ۳ - Spacer





شکل ۴ - پایه فلزی همراه با دای گچی

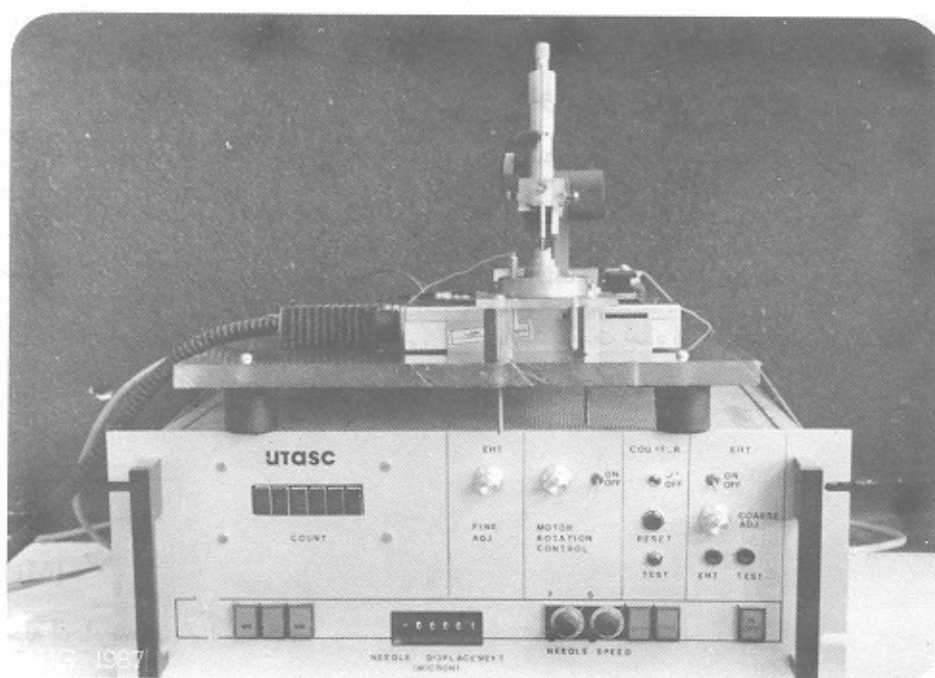


شکل ۵ - Stone Die Holder

مستقیم استفاده گردیده که می‌تواند مطابق شکل (۶) بین دو قسمت شکاف دای استاندارد و نمونه‌های گچی حرکت نماید. دستگاه اندازه‌گیر (U.T.A.S.C) نسبت به سایر دستگاه‌های اندازه‌گیری دارای سه مزیت دقت (حدود ۲/۵ میکرون، سهولت در اندازه‌گیری و عدم خطای چشم) می‌باشد.

۶- دستگاه اندازه‌گیر میکرونی<sup>۱</sup> (T.U.A.S.C)

این دستگاه که توسط آقای دکتر شهپازی از گروه فیزیک دانشگاه تهران طراحی گردیده<sup>[۵]</sup> از یک موتور دقیق که با پالسهای جابجایی ایجاد کرده و میزان جابجایی آن بر روی صفحه شمارنده خوانده می‌شود، تشکیل گردیده تغییر فاصله سوزن بر حسب میکرون بوده و برای اندازه‌گیری از یک میله



شکل ۶- دستگاه اندازه‌گیری میکرونی U.T.A.S.C

(Material) مواد قالبگیری مورد مصرف عبارتند از:

ترکیبات شیمیایی	نام تجارتي	کارخانه‌سازنده	قوامهای مورد مصرف
Polysulfide	Permolastic	Kerr	Regular & Light
Cond. Silicon	Delicron	Bayer	Regular & Light
Addition Silicon	President	Coltane	Regular & Light
Polyether	Impergum	ESPE	Regular & Regular

1- University of Tehran Automatic Spark Counter

ماده قالبگیری جمعاً ۴۸ مورد.

۳۰ دقیقه پس از قالبگیری کلیه ۹۶ قالب بدست آمده تحت شرایط مساوی باگج (Vel Mix) ریخته و بر روی آن پایه مخصوص (S.D.H) قرار داده و با شرایط مساوی تحت تاثیر نیروی ۵۰۰ میلی گرم برای مدت ۴۵ دقیقه ثابت نگهداشته شدند. بعد از این مدت کلیه دایه‌های گچی همراه (S.D.H) از (Mold) خارج و بلافاصله کدگذاری و (Blind) گردیدند.

### نحوه بررسی و اندازه‌گیری

توسط یک دستگاه اندازه‌گیر میکرونی (U.T.M.S.C) ابتدا (Standard Die) به دفعات اندازه‌گیری سپس هر یک از (Dieها Stone) در دو بعد افقی و عمودی اندازه‌گیری گردیدند، ابعاد بدست آمده در دو بعد افقی در صفحه بعد نشان داده شده است.

همانگونه که ملاحظه می‌شود از ترکیبات چهارگانه مواد قالبگیری الاستومریک از هر یک فقط یک محصول و با دو قوام جهت تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند تمامی ترکیبات مطابق توصیه کارخانه‌های سازنده به کار رفتند، بعلاوه به منظور جلوگیری از هرگونه خطای احتمالی [۶] طبق توصیه (A.D.A) قالبها برای مدت ۳-۴ دقیقه بیش از (Setting Time) تعیین شده در محیطی مشابه محیط دهان (۳۲<sup>+</sup>۳) قرار گرفتند [۷] جهت جلوگیری از هرگونه خطای احتمالی ناشی از تاخیر در ریختن قالبها، کلیه قالبهای بدست آمده را ظرف مدت ۳۰ دقیقه [۸و۷،۳] باگج ول میکس (Vel Mix) [۱] ریخته، نسبت پودر گچ و آب مطابق دستورالعمل کارخانه سازنده و تمامی قالبهای ریخته شده تحت تاثیر نیروی ۵۰۰ گرم [۹و۷] برای مدت حداقل ۴۵ دقیقه قرار گرفتند، سپس دایه‌های گچی سخت شده از (Mold) خارج و آماده برای کدگذاری (Bind) گردید.

### روش کار (Method)

قالبگیریها در دو مرحله انجام شدند:

- ۱ - قالبگیریهای اصلی بعنوان استاندارد و شاخص که فقط از ماده قالبگیری رگولار به تعداد ۱۲ مورد از هر ماده جمعاً ۴۸ قالب.
  - ۲ - قالبگیری (Reline) شده برای بررسی دقت که در دو مرحله صورت می‌گرفت.
- الف - قالبگیری اولیه از ماده قالبگیری رگولار همراه با (Die.Spacer)
- ب - قالبگیری ثانویه بعد از ۳۰\* دقیقه از قالبگیری اولیه و بدون (Die Spacer) به تعداد ۱۲ مورد از هر دو

\* ۳۰ دقیقه حداکثر زمانی است که دندانپزشک برای حذف اشکاتهای قالب، ایجاد Vent یا راه گریز، قرار دادن نخ زیرله و خشک کردن محیط لازم دارد.

میزان دای استاندارد جهت عمودی ۶۵۵۵ میکرون

ترکیب شیمیایی	Polysulfide		Cond. Silicon		Add. Silicon		Polyether	
نام تجارتي	Permlastic Kerr		Delicron Bayer		President Coltene		Impergum ESPE	
روش قالبگیری	Simple	Reline	Simple	Reline	Simple	Reline	Simple	Reline
شماره نمونه	۶۵۰۱	۶۵۲۴/۴	۶۴۰۴/۳	۶۵۸۹/۸	۶۵۲۹/۶	۶۵۴۱/۸	۶۵۴۱/۸	۶۵۲۹/۱
۲	۶۶۰۶/۶	۶۵۷۸/۷	۶۴۹۲/۳	۶۵۱۲/۲	۶۵۱۳/۳	۶۵۲۰/۵	۶۵/۳۹	۶۶۵۶/۶
۳	۶۴۹۶/۹	۶۵۶۲/۷	۶۵۵۳/۵	۶۵۴۱	۶۵۱۳/۳	۶۵۳۵/۹	۶۶۱۴/۹	۶۵۷۹/۱
۴	۶۵۴۱/۷	۶۴۹۶/۳	۶۵۳۴/۱	۶۶۲۲/۱	۶۵۴۶/۱	۶۶۱۷/۴	۶۵۲۳/۱	۶۶۴۷/۵
۵	۶۵۲۵/۹	۶۴۶۱/۸	۶۶۴۷	۶۴۷۳/۴	۶۶۱۴/۹	۶۵۵۶/۲	۶۵۹۸/۵	۶۵۵۹/۱
۶	۶۵۶۵/۹	۶۶۹۵/۳	۶۵۵۰/۶	۶۴۶۳/۴	۶۷۰۷/۲۵	۶۵۷۴/۷	۶۶۶۸	۶۵۰۹/۹
۷	۶۶۴۳/۶	۶۵۴۷/۵	۶۵۳۸/۶	۶۵۳۶	۶۵۰۶/۸	۶۴۴۹/۶	۶۵۱۹/۸	۶۷۰۲
۸	۶۵۲۰/۷	۶۵۵۷/۱	۶۵۲۷/۴	۶۵۶۱/۲	۶۵۳۲/۹	۶۵۲۶/۳	۶۵۶۴/۹	۶۶۷۲/۴
۹	۶۴۶۱/۹	۶۶۷۱/۷	۶۵۳۴/۸	۶۵۷۲/۷	۶۴۸۵/۶	۶۴۶۶	۶۵۱۲/۳	۶۶۹۳/۰
۱۰	۶۶۳۶/۵	۶۵۸۱/۲	۶۴۶۵/۹	۶۵۸۷/۶	۹۵۰۷/۶	۶۵۹۴/۲	۶۶۶۴/۳	۶۵۳۸/۴
۱۱	۶۵۴۱/۹	۶۴۸۵/۳	۶۵۰۷/۱	۶۹۵۳۶/۸	۶۵۰۸/۸	۶۵۰۶/۶	۶۵۹۵/۷	۶۶۰۶/۹
۱۲	۶۵۰۷	۶۵۱۴/۴	۶۴۸۶/۵	۶۵۶۷/۲	۶۵۲۲/۴	۶۵۷۱/۸	۶۵۵۳/۴	۶۶۷۴/۰
Mean میانگین	۶۵۴۵/۸	۶۵۵۶/۳	۶۵۲۵/۲	۶۵۴۰	۶۵۴۶/۱	۶۵۳۷۴	۶۵۷۴/۲	۶۶۰۵/۱
S.D انحراف معیار	۵۷	۷۰/۲	۵۹/۶	۴۶/۱	۶۲/۶	۴۹/۳		

مقایسه میزان Accuracy مواد قالبگیری الاستومریک در دو روش ساده و ریلاین (Vertical)

میزان دای استاندارد جهت افقی ۲۸۱۱ میکرون

ترکیب شیمیایی	Polysulfide		Cond. Silicon		Add. Silicon		Polyether	
نام تجارتي	Permlastic Kerr		Delicron Bayer		President Coltene		Impergum ESPE	
روش قالبگیری	Simple	Reline	Simple	Reline	Simple	Reline	Simple	Reline
شماره نمونه	۴/۴۸۵۴	۷/۴۸۲۶	۶/۴۷۴۱	۷/۴۸۰۳	۴/۷۸۱۲	۹/۷۸۱۷	۴/۴۸۲۲	۴/۴۸۱۹
۲	۴۸۱۰	۴/۴۷۹۶	۴۸۱۲	۴۷۹۹	۶/۴۸۴۰	۲/۴۷۹۶	۱/۴۸۰۶	۶/۴۸۳۸
۳	۱/۴۸۰۶	۲/۴۸۱۴	۵/۴۷۸۹	۸/۴۷۷۱	۴۸۱۴	۲/۴۸۱۵	۹/۴۸۲۲	۵/۴۸۳۲
۴	۵/۴۸۰۳	۶/۴۷۷۳	۴۷۸۸	۵/۴۷۹۷	۵/۴۷۹۴	۸/۴۸۰۸	۲/۴۸۴۷	۷/۴۸۴۳
۵	۶/۴۷۸۴	۱/۴۸۰۰	۲/۴۸۲۴	۸/۴۷۸۶	۳۶/۴۸۲۹	۴۸۲۸	۹/۴۸۲۹	۶/۴۸۱۷
۶	۸/۴۷۷۱	۶/۴۷۲۷	۹/۴۷۵۱	۱۵/۴۸۰۱	۴/۴۸۲۷	۸/۴۸۱۲	۸/۴۸۲۱	۴۸۳۶
۷	۸/۴۷۹۵	۶/۴۸۲۰	۱/۴۷۸۸	۹/۴۷۵۷	۲/۴۷۹۹	۴۸۱۴	۲/۴۸۰۶	۳/۴۸۳۳
۸	۳/۴۷۸۷	۴۷۸۵	۴/۴۷۸۵	۴/۴۸۰۲	۷/۴۸۶۰	۹/۴۷۹۶	۷/۴۸۲۸	۴۸۴۱
۹	۶/۴۷۷۰	۴/۴۸۰۱	۵/۴۷۸۷	۳/۴۸۰۷	۴/۴۸۱۴	۴۷۹۴	۶/۴۷۹۰	۸/۴۸۱۸
۱۰	۵/۴۸۰۵	۵/۴۸۲۳	۹/۴۸۱۱	۹/۴۸۲۱	۹/۴۷۸۱	۴/۴۸۲۲	۷/۴۸۳۴	۹/۴۸۱۷
۱۱	۹/۴۷۸۴	۴۸۱۷	۳/۴۷۸۹	۶/۴۷۹۳	۷/۴۷۹۴	۴۸۲۸	۵/۴۸۲۲	۱/۴۷۷۴
۱۱	۴/۴۷۸۷	۸/۴۸۲۱	۸/۴۷۹۲	۶/۴۷۹۴	۲/۴۸۱۲	۷/۴۷۸۸	۲/۴۷۹۰	۸/۴۸۲۱
Mean میانگین	۴۷۹۶	۱/۴۷۹۶	۱/۴۷۸۸	۴۷۹۶	۰/۴۸۱۰	۸/۴۸۰۹	۶/۴۸۱۸	۵/۴۸۲۴
S.D انحراف معیار	۲۰	۳۶	۲۳	۱۷	۱۷	۱۳/۵	۱۷/۲	۱۸/۶

مقایسه میزان Accuracy مواد قالبگیری الاستومریک در دو روش ساده و ریلاین (Horizontal)

بعد از بدست آوردن اعداد ابتدا میانگین (Mean) و انحراف معیار (Standard Deviation) ارقام محاسبه سپس دامنه تغییرات (Range) و بعد میزان تغییرات خطی ابعاد بعد از بدست آوردن اعداد ابتدا میانگین (Mean) و انحراف معیار (Standard Deviation) ارقام محاسبه سپس دامنه تغییرات (Range) و بعد میزان تغییرات خطی ابعاد

با (Dimensional Change Linear) قالبها محاسبه و با استانداردهای (A.D.A) مقایسه گردید.

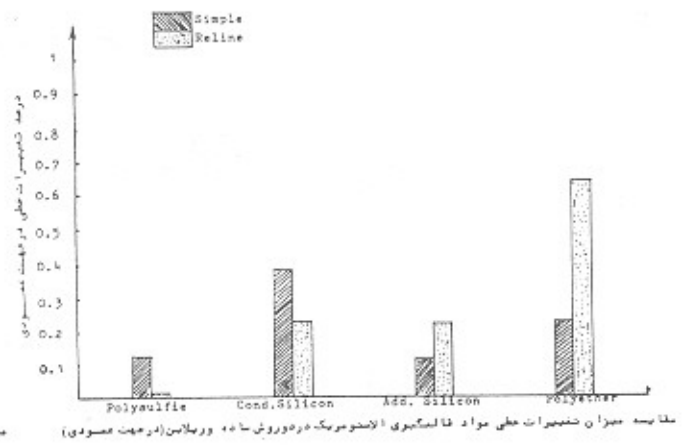
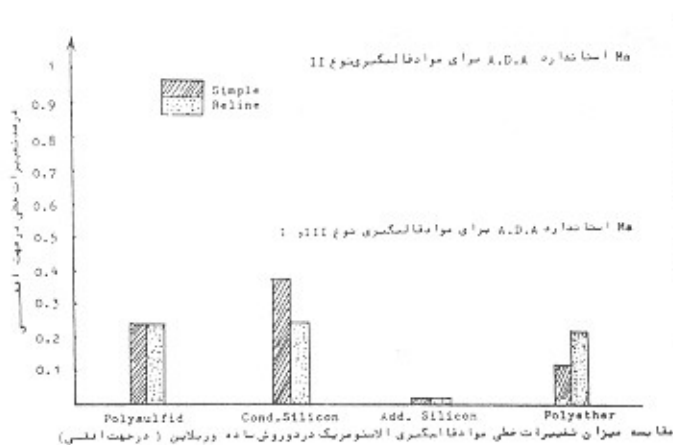
میزان دای استاندارد در جهت عمودی ۶۵۵۵ میکرون

استاندارد (A.D.A)	درصد تغییرات خطی	انحراف معیار	میانگین Micron	دامنه تغییرات Range - Micron	روش قالبگیری	ترکیب شیمیایی ماده قالبگیری
٪۰/۵۰	٪۰/۱۳	۵۷	۶۵۴۵	۶۶۴۳-۶۴۶۱	ساده	پلی سولفاید
٪۰/۵۰	٪۰/۰۱	۷۰	۶۵۵۶	۶۶۹۵-۶۴۸۵	ریلین	
٪۱	٪۰/۳۹	۵۹	۶۵۲۵	۶۶۴۷-۶۴۰۴	ساده	سیلیکون نوع تراکمی
٪۱	٪۰/۲۳	۴۶	۶۵۴۰	۶۶۲۲-۶۴۶۳	ریلین	
٪۰/۵	٪۰/۱۱	۶۲	۶۵۴۶	۶۷۰۷-۶۴۸۹	ساده	سیلیکون نوع افزایشی
٪۰/۵	٪۰/۲۳	۴۹	۶۵۳۷	۶۶۱۷-۶۴۴۹	ریلین	
٪۰/۵	٪۰/۲۳	۵۳	۶۵۷۴	۶۶۶۸-۶۵۱۲	ساده	پلی اتر
٪۰/۵	٪۰/۶۵	۷۲	۶۶۰۵	۶۷۰۲-۶۵۰۹	ریلین	

مقایسه میزان دقت مواد مختلف قالبگیری در دو روش ساده و ریلین با استاندارد A.D.A

این تفاوت در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار می باشد و در برخی موارد تفاوت نداشته و معنی دار نبوده است. اما با توجه به تغییرات مجاز در استانداردهای (A.D.A) این مقدار از تغییرات خطی را می توان نادیده گرفت، زیرا قدر مطلق آن حدود ۰/۱ میکرون است، نمودارهای زیر تغییرات حاصله را در مقایسه با استاندارد (A.D.A) نشان می دهد.

چنانچه از جدول فوق استنباط می گردد میزان تغییرات خطی از میزان استاندارد (A.D.A) کمتر و بنابراین دقت عمل قالبهای ریلین شده تأیید گردید. آنالیز واریانس ارقام بدست آمده و مقایسه آنها با جدول (Student's T) نشان داد که اولاً تغییرات موجود در نمونه های هر روش بقدری زیاد است که تفاوت میانگین نمونه های هر روش در سطح ۰/۰۰۱ معنی دار است. ثانیاً میانگین دو روش قالبگیری با یکدیگر تفاوت داشته و



## بحث Discussion

براساس بررسیهای (O,Brian - Power) و (Craig) (1975) بیش از ۴/۰٪ تغییر شکل در ماده قالبگیری می‌تواند منجر به تغییرات قابل توجهی در دقت ترمیمی گردد<sup>[۱۰]</sup> (Restoration) (Christiansen) معتقد است که بازبودن لبه‌های کراون به میزان ۰/۰۳۹ میلی‌متر آنرا غیرقابل قبول می‌سازد. استانداردهای شماره ۱۹ (A.D.A) تغییرات حجمی قابل قبول برای انواع ۱ و ۳ را تا حد ۰/۵٪ و برای نوع ۲ حدود ۱٪ مجاز می‌داند. نتایج حاصل از این تحقیقات نشان داد که اولاً تمامی مواد قالبگیری ظرف مدت ۳۰ دقیقه دارای تغییراتی در ابعاد بودند. مطابق بررسی (Eames) و همکاران<sup>[۱۱]</sup> ثانیاً در این پژوهش سعی گردید تغییرات احتمالی در دو روش ساده و (Reline) تا مدت نیمساعت بررسی و در آنها معیار ثابتی رعایت گردد و چنانچه ظرف این مدت قالب ریخته شود تغییرات حجمی تقریباً مشابهی نشان می‌دهد (زیرا احتمال فرار مواد جانبی ناچیز می‌باشد).

ثانیاً در هر دو روش ساده و ریلاین دقت نمونه‌ها در مقایسه با دای اصلی (Master Die) تفاوت چشمگیری نشان نمی‌دهد با استثنای پلی‌اتر در بعد عمودی) باید توجه داشت در روش (Reline) که بمنظور تصحیح نواقص قالب اولیه بکار برده می‌شود تغییرات حجمی در قالب اولیه که از حجم بیشتری برخوردار است، بطور نسبی انجام گرفته بنابراین تغییرات پس از عمل (Wash) بر روی قالب

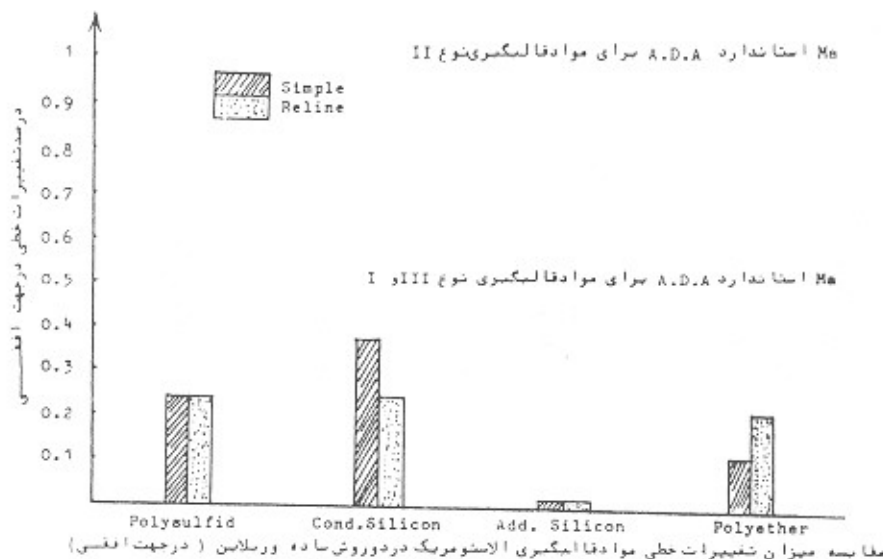
اولیه از نظر کلینیکی می‌تواند با اهمیت تلقی گردد.

(Copper) و (Skinner) به این نتیجه رسیدند که فشارهای ناشی از عمل (Relining) سبب تغییر شکل قالب اولیه بعلت ایجاد نیروهای تراکمی شده و پس از حذف این فشارها این نیروها آزاد (Release) و چنانچه این نیروها بیش از حد متعارف باشند ابعاد قالب را تغییر می‌دهند.<sup>[۱]</sup> نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که می‌توان با ایجاد راه‌گریز (Vent) از این تغییر شکل بطور محسوسی جلوگیری نمود. بعلاوه دریافتیم که احتیاجی به اصلاح سطح قالب توسط (Grease Solvent) نمی‌باشد، زیرا در سطح آماده قالبگیری اولیه نیروهایی وجود دارد که می‌تواند بسهولت با ماده جدید (Reline) اتصال شیمیایی تشکیل دهد.

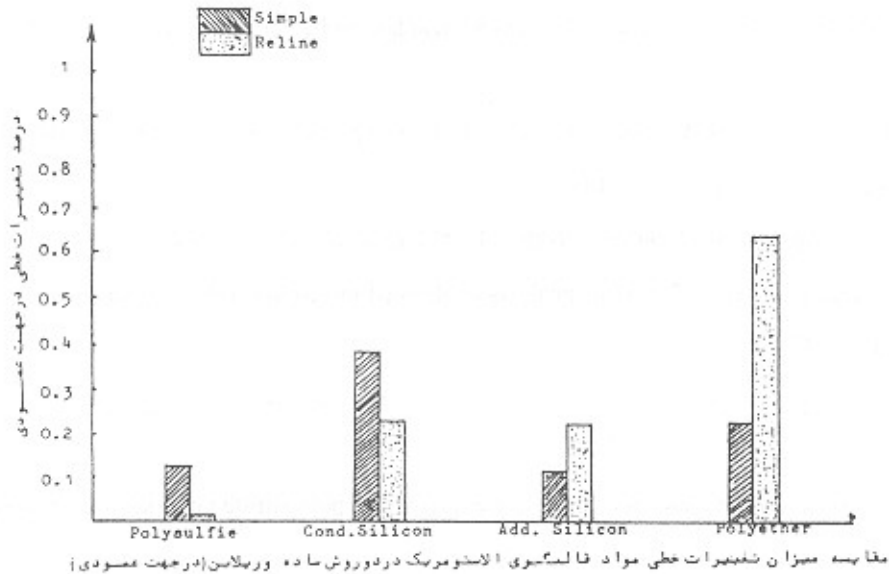
## خلاصه

- ۱- میزان دقت قالبهای ترمیم‌شده (Reline) قابل قبول و در مواردی از قالب اصلی دقیق‌تر و در حد استانداردهای A.D.A از کیفیت مطلوبی برخوردار می‌باشند.
- ۲- قالب بدست‌آمده از مواد قالبگیری پلی سالفاید و سیلیکونهای تراکمی و افزایشی به روش ریلاین (Reline) حساس‌تر از پالی‌اتر (Reline) شده می‌باشند.
- ۳- با ترمیم قالبهای ناقص به روش مذکور در مقایسه با تجدید آنها در وقت و هزینه مواد مصرفی صرفه‌جویی قابل توجهی می‌گردد.

تصویر ذیل درصد تغییرات خطی در جهت افقی را نشان می‌دهد



تصویر زیر درصد تغییرات خطی درجهت عمودی را نشان می‌دهد



### Summery

An invitro investigation designed to determine the comparative accuracy of the stone dies produced from four different Elastomeric impression Materials.

An Stainless Steel die was made as a master cast.

The Master die was duplicated by the above four different brands of Materials they poured with Velmix Stone die according to manufactuers instructions. 12 dies were produced by conventional impression taking and 12 ones from the relined elastomeric impressions

materials. Then the horizontal and vertical dimensions of each stone die was measured with UTSC measuring micrometric equipment.

The result of this study demonstrated that stone dies which were produced by both teckinques had the same accuracy, but those ones produced by relined polyether material didnt show the same result. The advantages of relined method are:

- 1- Cost saving
- 2 - Time saving



## REFERENCES

1. Podshadley, A.G; [et al]. (1970): Accuracy of Relined Mercaptan rubber impressions. *J. of prost Dent.* Nov; 24(5), 503-511.
2. Bomberg, T. J., Hatch, R.A. (1984): Correction of defective impression by the Selective addition of imperssion materials *J. of prost Dent* July; 52 38-40.
3. Skinner. (1990): *Siencie of Dental Materials*.. 10th. ed. Philadelphia, W.B Saunders: 137-158.
4. Gullett, C.E.; Podshadley, A.G. (1979): Cost analysis of Relined mercuptan rubber impressions *J. of prosth Dent.* Agust; 42(2), 180-182.
5. دکتر غلامرضا شهبازی طراحی یک شمارنده خودکار پاره‌های فیسبون، مجله فیزیک دانشگاه تهران شماره ۳ سال ۱۳۶۴ صفحه ۲۷۷.
6. Nayyer, A. (1979): comparison of some peroperties of polyeter and polysulfide materials. *J. of prosth Dent.* Agust; 42(2), 163-167.
7. Revised American Dental Association. (1977) specification No 19 for Non- Aqueous Elastomeric Detnal impression Materials *J.A.D.A* April; 94: 733-741.
8. Myers. G.E. and Peyton, F.A. (1985): clinical and Physical studies of the silicon rubber impression Materials *J. of prosth Dent.* Feb; 9(2):
9. Gilmore, W.H; Schnell, R. J. and Philips, R.W. (1959): Factors influencing the accuracy of silicon impression Materials *J.P.D* March - April (1959): 9(2): 304-314.
10. Peyton, F.A. and Graig, R.G. (1975): *Restoration Dental Materials* 5th ed. St.lousi, Mosby, 221-232.
11. Eames, W.B; Wallace, S.W; Suway, N.B and Rogers, L.B (1979): Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression Material *J. of Prosth. Dent* Agust; 42(2), 159-162.
12. James, M.S. [et al] (1983): Long term Dimensional Stability of three Current elastomeric *J. of oral Rehab.* July; 10 (4): 325-33.
13. Stackhous J.A: (1975): A Comparison of elastic impression Materials *J. Prosth Detnt.* Sept; 34(3) 305-313.