تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۲۱، شماره ۱، بهار ۱۳۸۸، ۸-۱۵

# بررسی تأثیر ریختن سه نوع ماده قالب‌گیری الاستومری در دفعات متعدد و در زمانهای خاص بر دقت کست‌های حاصل از آنها

دکتر کیانوش ترابی[۱] - دکتر مهرو وجدانی[۲] - دکتر شهاب الدین عدیمی[۳]

۱- دانشیار و مدیر گروه آموزشی پروتزهای ثابت دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۲- دانشیار و سرپرست تخصصی گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

۳- دستیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

## چکیده

***زمینه و هدف:*** *یکی از خصوصیات برخی مواد قالب‌گیری، توانایی تهیه چند کست دقیق از یک قالب می‌باشد. هدف از این مطالعه، بررسی تاثیر ریختن سه نوع ماده قالب‌گیری الاستومری در دفعات متعدد و در زمانهای خاص، بر دقت کست‌های حاصل از آنها می‌باشد.*

***روش بررسی:*** *در این مطالعه آزمایشگاهی از یک مدل فلزی شامل دو دای مشابه، دو دندان پری مولار و مولار تراش خورده استفاده شده است. دای بزرگتر دارای یک بریدگی (Notch) به منظور ایجاد آندرکات و بررسی الاستیک ریکاوری بوده است. از این مدل توسط هر کدام از مواد قالب‌گیری سیلیکون افزایشی Correct plus ، Panasil و سیلیکون تراکمی Speedex با روش قالب‌گیری توصیه شده توسط کارخانه سازنده هفت بار قالب‌گیری شد و هر کدام از ۲۱ قالب تهیه شده در زمانهای سی، نود، صد و پنجاه دقیقه و ۲۴ ساعت پس از تهیه قالب، ریخته شدند.*

*کست‌های گچی تهیه شده، در شش بُعد، به وسیله میکروسکوپ نوری (Traveling Microscope) با دقتی در حّد میکرون اندازه‌گیری شدند. ابعاد نمونه گچی تهیه شده از قالب گرفته شده با یکدیگر و همچنین با ابعاد نمونه اصلی فلزی توسط آزمونهای آماری Two-way ANOVA و Post Hoc های مربوط به آن مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.*

***یافته‌ها:*** *در بسیاری از ابعاد سه ماده قالب‌گیری، کست اول با مدل فلزی اصلی اختلاف معنی‌دار داشته اما در حد تغییرات ابعادی مورد قبول مواد قالب‌گیری بر اساس ANSI / ADA Specfication No.19 بوده‌اند. کست‌های دوم، سوم و چهارم تهیه شده از مواد قالب‌گیری مورد نظر در اکثر ابعاد با اندازه کست اول از همان ماده اختلاف معنی‌دار نداشتند.($P > ۰/۰۵$) و تنها چهارمین کست تهیه شده از ماده Speedex در یک بُعد با کست اول اختلاف معنی‌دار داشت.*

***نتیجه‌گیری:*** *از مواد قالب‌گیری Correct plus و Panasil می‌توان چهار کست متوالی قابل قبول از لحاظ کلینیکی تهیه کرد، حال آنکه از ماده قالب‌گیری Speedex حداکثر سه کست قابل قبول تهیه می‌شود.*

***کلید واژه‌ها:*** *ریختنهای متعدد – دقت ابعادی – ماده قالب‌گیری.*

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۴/۱۹ اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۸/۹ پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۱۲/۴

**نویسنده مسئول:** دکتر کیانوش ترابی، گروه آموزشی پروتزهای ثابت دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز e.mail:torabik@yahoo.com

## مقدمه

استفاده از روشهای غیر مستقیم جهت ساخت رستوریشن‌های ریختگی جزء اعمال روزمره دندانپزشکی می باشد. (۱)، در این راستا استفاده از مواد قالب‌گیری، مرحله‌ای اساسی و بدون جایگزین در درمان پروتزی بیماران مراجعه کننده می‌باشد. (۲)، یک گروه مهم از مواد قالب‌گیری، الاستومرها می‌باشند که به چهار گروه مهم پلی سولفاید، پلی اتر، سیلیکون‌های تراکمی و سیلیکون‌های افزایشی تقسیم می‌شوند که از این میان، سه گروه آخر جهت تهیه قالبهای پروتز ثابت، متداولتر می‌باشند.

یکی از خصوصیات برخی مواد قالب‌گیری جدید، امکان تهیه

چند کست از یک قالب می‌باشد. توانایی تهیه کست‌های متعدد از یک قالب گرفته شده، از اهمیت کلینیکی زیادی برخوردار است(۳- ۴)

در بسیاری از موارد نیاز به تجدید کست تهیه شده به سبب بروز مشکلات در تهیه کست اولیه می‌باشد و یا به علت انجام مراحل لابراتواری متعدد، تهیه چند کست دقیق از یک قالب اجتناب ناپذیر است. دراین شرایط نیاز به ماده‌ای است که قالب تهیه شده با این ماده را بتوان چند بار ریخت و دو و یا چند کست با دقت کست اولیه تهیه کرد.

در مورد ریختنهای متعدد مواد قالب‌گیری و نیز حفظ ثبات ابعادی آنها، تحقیقهای متعددی انجام پذیرفته است. از آن جمله، بررسی Johnson و Craig در سال ۱۹۸۵، با عنوان (مقایسه چهار نوع ماده قالب‌گیری در رابطه با زمان ریختن و تکرار ریختن قالب) انجام گرفت. چهار نمونه از مواد قالب‌گیری سیلیون افزایشی- سیلیکون تراکمی- پلی‌سولفاید و پلی اتر مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ریختن قالب در زمانهای یک، چهار و ۲۴ ساعت پس از قالب‌گیری تغییرات قابل ملاحظه‌ای را نشان نمی‌دهد. ریختن مجدد قالب هم تغییرات ابعادی محسوس و یا چشمگیری نشان نداده و در سیلیکون تراکمی و پلی اتر کم بوده، در پلی سولفاید، بیشتر از سایر گروهها می‌باشد. از نظر دوباره ریختن، سیلیکون تراکمی و افزایشی در ریختن مجدد تغییری را نشان ندادند ولی تغییرات در پلی اتر و پلی سولفاید محسوس بود. (۵)

تحقیق دیگری توسط Thongthammachat و همکاران در سال ۲۰۰۲ با عنوان (تأثیر زمان، ماده قالب‌گیری و تری قالب‌گیری بر روی دقت ابعادی کست‌های دندانی) انجام شد. در این مطالعه دو نوع تری ساختنی رزینی و فلزی سوراخ‌دار و دو ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی و پلی اتر مورد استفاده قرار گرفت. کست‌ها در فواصل زمانی سی دقیقه، شش ساعت و ۲۴ ساعت پس از قالب‌گیری ریخته شدند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که کست‌های دقیقی هم با تری پیش ساخته و هم تری ساختنی به دست می‌آید. قالبهای تهیه شده از پلی اتر بهتر بود تنها یک‌بار و تا قبل از ۲۴ ساعت ریخته می‌شدند ولی قالبهای تهیه شده از سیلیکون‌های افزایشی ثبات ابعادی بهتری داشته و تا سی روز دقت خود را حفظ می‌کردند. (۶)

Tuit و Rosen در سال ۱۹۹۱ در تحقیق خود با عنوان (تأثیر تکنیک‌های قالب‌گیری و ریختنیهای متعدد روی دقت مدل‌های گچی) از مواد قالب‌گیری سیلیکون افزایش تنها توانستند دو کست دقیق متوالی با فاصله زمانی یک ساعت تهیه نمایند. (۳)

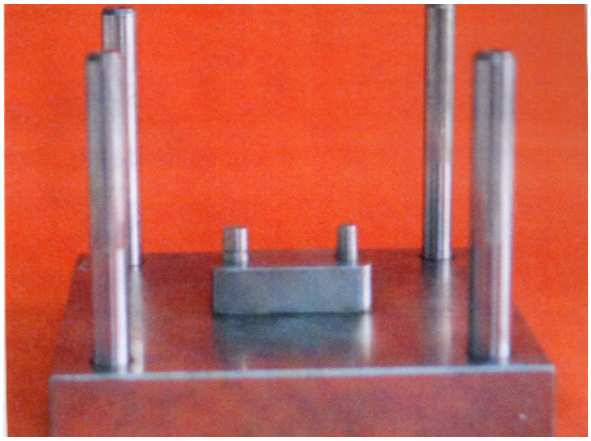
هدف از این مطالعه بررسی دقت کست‌های تهیه شده از قالبهای گرفته شده از سه نوع ماده قالب‌گیری الاستومری مختلف می باشد تا بررسی گردد که آیا از قالبهای تهیه شده از این مواد مختلف قالب‌گیری می‌توان دو یا چند کست با دقت کست اولیه تهیه کرد.

## روش بررسی

در این مطالعه، آزمایشگاهی جهت بررسی امکان تهیه چند کست دقیق از یک قالب،از مواد قالب‌گیری سیلیکونی شامل: سیلیکون تراکمی (Coltene , Switzerland) Speedex ، سیلیکون افزایشی (Pentron , U.S.A) Correct plus ، سیلیکون افزایشی(Kettenbach,Germany) Panasil استفاده گردید. بدین منظور از روش اندازه‌گیری ابعاد نمونه‌های گچی تهیه شده از قالب گرفته شده از یک نمونه فلزی و مقایسه این ابعاد با یکدیگر استفاده شده است. برای قالب‌گیری با هر ماده از روش توصیه شده توسط کارخانه سازنده به کار گرفته شده است. برای قالب‌گیری با Speedex و Panasil از روش پوتی- واش (reline technique)، و جهت قالب‌گیری با Correct plus از روش قالب‌گیری همزمان Dual-mix technique استفاده گردید. لازم به ذکر است که اصولاً این ماده شامل دو جفت تیوپ مربوط به Heavy body و Light body به صورت تزریق تفنگی می‌باشد و طبق دستور کارخانه سازنده با روش Dual Mix و بدون فضاساز (Spacer) کاربرد دارد، در حالی که جهت استفاده از دو ماده دیگر از فضاساز طراحی شده با ضخامت ۱/۵ میلی‌متر و قابل استفاده بر روی مدل فلزی استفاده شده است.

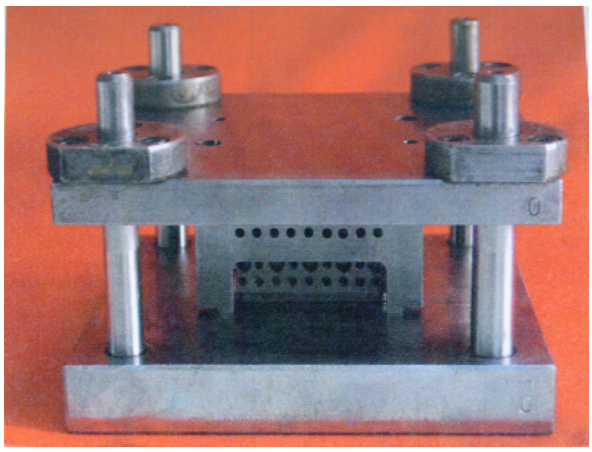
به منظور تهیه قالبها به وسیله تری اختصاصی سوراخ‌دار (۷- ۹) با تطابق دقیق و قابل تکرار از یک نمونه فلزی استفاده گردید. این وسیله آزمایشگاهی به کار رفته شامل یک قسمت تحتانی و یک قسمت فوقانی می‌باشد. قسمت تحتانی شامل یک صفحه مسطح فلزی است با چهار

میلـه راهنما در چهار طرف این صفحه، این میله‌های راهنمـا جهت هدایت صـحیح نشـستن قسمت فوقـانی روی قسمت تحتانی تعبیه شده‌اند و در وسط قسمت تحتـانی یـک بـیس فلزی تعبیه شده اسـت کـه بـر روی آن دو دای فلـزی قـرار دارد. یک دای مشابه دندان پری مولار تـراش خـورده و دای دیگر مشابه دندان مـولار تـراش خـورده مـی‌باشـد. در دای بزرگتر یک بریدگی Notch ایجاد شده است که ایـن بریـدگی با ایجاد یک آندرکات Elastic recovery ماده قالـب‌گیـری را قابل بررسی می‌سازد. (۴، ۱۰، ۱۴) (شکل ۱)



(الف)

**شکل ۱: قسمت تحتانی وسیله آزمایشگاهی قالب‌گیری، شامل مدل اصلی فلزی**



(ب)

**شکل ۱: مدل اصلی فلزی در حالی‌که قسمت فوقانی بر روی قسمت تحتانی قرار داده شده است و تری سوراخ‌دار مشاهده می‌گردد.**

از هر قالب، چهار نمونه گچی تهیه شد: نمونه گچی اول سـی دقیقه پس از تهیه قالب، نمونه گچـی دوم نـود دقیقـه پـس از تهیه قالب، نمونه گچی سوم صد و پنجاه دقیقه پـس از تهیـه قالب و نمونه گچی چهارم ۲۴ ساعت پس از تهیه قالب ریخته شـدند. نمونـه‌هـای گچـی تـریم (Trim) گردیدنـد و شـماره گذاری شدند.

لازم به ذکر است که بعد از تهیه قالبها، ابتدا جهت بازگشت ماده قالب‌گیری به حالت عادی و رهـا شـدن فشارها تجمـع یافته در داخل قالبهـا (Elastic recovery) و همچنـین خـروج احتمالی گاز هیدروژن از مواد قالب‌گیری سیلیکون افزایشی، مدت سی دقیقه صبر گردیـد. پـس از آن بـا اسـتفاده از گـچ دندانپزشـکی نـوع Maximum2000 shera (Werkstoff- IV technologie,Deutschland) گـچ نمونـه اول، ریختـه شـد. پنجـاه گـرم از گـچ بـا اسـتفاده از تـرازوی آزمایـشگاهی (Ohaus,U.S.A) بـا دقـت ۰/۱ گـرم تـوزین شـد. سـپس بـه آرامی و طی مدت ده ثانیه به ده میلی‌لیتر آب مقطر با دمـای آزمایشگاه، اضافه گردید و سی ثانیه فرصت داده شد تا گچ، آب را به خود جذب نماید، پس از آن به مـدت سـی ثانیـه بـا دستگاه مخلوط کننده تحـت خـلاء، کـاملاً مخلـوط گردیـد و سپس با کمک ویبراتور، گـچ درون قالـب ریختـه شـد. (۱۵-۱۸) جهت سهولت خروج گچ از قالب و عدم تغییر شکل قالب هنگام خروج کست و یا شکستن نمونه گچی، یک دسته گـچ از گچ باقیمانده در انتهای نمونه‌های گچی تعبیه گردید.

پس از پنجاه دقیقـه، نمونـه گـچ اول از قالـب جـدا شـد. یـک ساعت پس از زمـان ریخـتن گـچ اول، گـچ دوم ریختـه شـد (مشابه روش شرح داده شـده)، و بـاز پنجـاه دقیقـه پـس از ریختن گچ دوم، کست دوم از قالب جدا شـده و یـک سـاعت پس از ریختن گچ دوم (دو ساعت پـس از ریخـتن گـچ اول)، گچ سوم ریخته شده و پنجاه دقیقه بعد، نمونـه گـچ سـوم از قالب جدا گردید. ۲۴ ساعت پـس از تهیـه قالـب، گـچ چهـارم ریخته شده و پنجاه دقیقه بعد، نمونه گچ چهارم از قالب جـدا گردید.

جهت یکنواختی شرایط محیطی، تمـام قالبهـا در دمـای اتـاق (۲۳ درجه سانتی‌گراد) تهیه و نگهداری گردیدند.

با هر ماده قالب‌گیری، هفت قالب تهیه شد. از هر قالب چهـار کست تهیه گردید و در مجمـوع از هـر مـاده قالـب‌گیـری ۲۸ نمونه گچی و مجموعاً ۸۴ نمونه گچی تهیه شد. جهت مقایسه

نمونه‌های گچی با دای فلزی اصلی و کسب نتایج دقیق، در هر نمونه گچی، شش بعد جهت اندازه‌گیری مشخص گردید به ترتیب زیر:

A: ارتفاع دای بدون آندرکات در قسمت خارجی

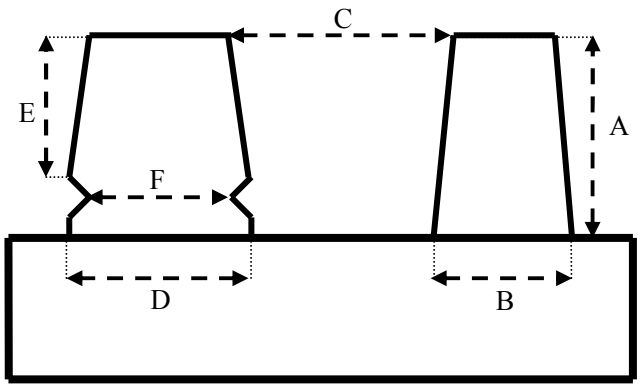
B: عرض (قطر) دای بدون آندرکات در ناحیه بیس

C: فاصله راس داخلی دای‌ها با یکدیگر

D: عرض (قطر) دای با آندرکات در ناحیه بیس

E: ارتفاع قسمت بالای آندرکارت در دای دارای آندرکات در قسمت خارجی

F: عرض (قطر) دای دارای آندرکات در ناحیه آندرکات (شکل۲)




**شکل ۲ : نمای شماتیک مدل فلزی**

این ابعاد با استفاده از میکروسکوپ نوری (Leitz , Swiss) با دقت ۰/۰۰۱ میلی‌متر توسط شخصی که به تعلق نمونه‌های گچی به گروه خاصی اطلاع نداشت، و هر بُعد، سه بار مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نمونه فلزی نیز سه بار در ابعاد فوق مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. این میکروسکوپ (Traveling optical microscope) دارای صفحه‌ای است که روی آن جیگ (Jig) اختصاصی جهت گرفتن نمونه‌ها در یک شرایط یکسان وجود داشته و از زیر نور تابانده می‌شود و در زیر نمونه صفحه مدرج واقع شده است که با بررسی از قسمت فوقانی ابعاد اندازه‌گیری شده بر روی صفحه مانیتور کامپیوتر متصل به آن نمایش داده می‌شود.

میانگین اعداد حاصله مشخص شد، آنگاه اعداد میانگین به دست آمده به وسیله Outlier analysis مورد بررسی قرار گرفت و اعداد غیر منطقی و خارج از محدوده، به وسیله اعداد پیشگویی شده توسط روش رگرسیونی جایگزین گردید.(جداول ۱و۲) و همچنین شرایط استفاده از آزمونهای پارامتری مورد بررسی قرار گرفتند و با توجه به اینکه انتظار می‌رود دو عامل نوع ماده به کار رفته جهت قالب‌گیری و زمان در اندازه ابعاد قالبها مؤثر باشند، جهت بررسی دقیق و علمی تأثیر این دو عامل به تفکیک بعد قالبها از آزمون آماری Two-Way ANOVA و به منظور یافتن محل دقیق اختلافات معنی‌دار در Post Hoc مربوط به آزمون فوق (LSD, Turkey , Tamhane's T2) استفاده گردید. و ضمناً جهت مقایسه کست اول هر یک از مواد و نمونه اصلی فلزی از آزمون One- Sample t استفاده شده است.

## یافته‌ها

به طور کلی یافته‌های حاصله از این مطالعه نشان می‌دهد که در بسیاری از ابعاد و هر سه ماده قالب‌گیری کست اول با مدل فلزی اصلی اختلاف معنی‌دار داشته است اما این اختلاف در حد قابل قبولی تغییرات ابعادی مواد قالب‌گیری بر اساس ANSI/ADA Specification No.19 (۱۳، ۱۹) بوده‌اند، لیکن نکته حائز اهمیت و موضوع اصلی در این تحقیق، تغییر و تفاوت ابعادی کست اول با دوم، سوم و چهارم می‌باشد و نه کست اول با مدل فلزی، چون در هر حال باید کست اول تهیه شود.

یک مقایسه کلی به تفکیک ابعاد، تأثیرگذاری معنادار نوع ماده و شماره کست را بر اندازه ابعاد نشان می‌دهد (به ترتیب با مقادیر P.V برابر با ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۰۱ ) و در بررسی جزیی با توجه به شماره کست‌ها نتیجه گرفته شد. بین دو ماده Panasil و Speedex در سه کست اول، دوم و سوم در بعد B و در کست چهارم در ابعاد B و F اختلاف معناداری وجود دارد. در مقایسه بین کست‌های مختلف حاصله از هر کدام از مواد قالب‌گیری که موضوع اصلی در این مطالعه نیز می‌باشد، نتیجه می‌دهد که در دو ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی Correct plus و Panasil اختلاف معنادار بین کست‌های اول تا چهارم وجود ندارد. اما در ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی Speedex اختلاف معنادار بین کست اول و دوم و سوم با کست چهارم وجود دارد. مقایسه‌های جزیی و دقیق بین کست اول با کست دوم، سوم و چهارم و همچنین بین کست اول و نمونه فلزی به

جدول ۱: ابعاد کست اصلی فلزی بر حسب میلی‌متر

| A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۰/۳۵ | ۷/۹۸ | ۳۱/۴۵ | ۱۰/۰۵ | ۶/۵۱ | ۸/۴۶ |

جدول ۲: میانگین ابعاد کست‌های گچی تهیه شده از ماده قالب‌گیری Correct Plus ، Panasil و Speedex برحسب میلی‌متر

| کست / بُعد | | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کست اول | Correct plus | ۱۰/۳۹ | ۷/۹۴ | ۳۱/۲۸ | ۹/۹۵ | ۶/۵۵ | ۸/۴۰ |
| | Panasil | ۱۰/۳۷ | ۷/۸۵ | ۳۱/۲۵ | ۹/۹۵ | ۶/۵۵ | ۸/۴۴ |
| | Speedex | ۱۰/۳۵ | ۷/۹۵ | ۳۱/۲۸ | ۱۰ | ۶/۵۸ | ۸/۴۵ |
| کست دوم | Correct plus | ۱۰/۴۰ | ۷/۹۲ | ۳۱/۲۷ | ۱۰ | ۶/۵۵ | ۸/۴۱ |
| | Panasil | ۱۰/۳۶ | ۷/۸۴ | ۳۱/۲۵ | ۹/۹۴ | ۶/۵۲ | ۸/۴۳ |
| | Speedex | ۱۰/۳۴ | ۷/۹۷ | ۳۱/۲۸ | ۱۰/۰۱ | ۶/۵۴ | ۸/۴۸ |
| کست سوم | Correct plus | ۱۰/۳۸ | ۷/۹۰ | ۳۱/۲۶ | ۹/۹۹ | ۶/۵۸ | ۸/۴۲ |
| | Panasil | ۱۰/۳۸ | ۷/۸۵ | ۳۱/۲۶ | ۹/۹۵ | ۶/۵۴ | ۸/۴۴ |
| | Speedex | ۱۰/۳۲ | ۷/۹۷ | ۳۱/۲۸ | ۱۰/۰۲ | ۶/۵۷ | ۸/۴۷ |
| کست چهارم | Correct plus | ۱۰/۳۹ | ۷/۹۱ | ۳۱/۲۷ | ۱۰/۰۱ | ۶/۵۶ | ۸/۴۱ |
| | Panasil | ۱۰/۳۵ | ۷/۸۴ | ۳۱/۲۶ | ۹/۹۶ | ۶/۵۵ | ۸/۴۵ |
| | Speedex | ۱۰/۳۵ | ۸/۰۱ | ۳۱/۲۹ | ۱۰/۰۴ | ۶/۵۷ | ۸/۵۵ |

تفکیک ابعاد و نوع ماده قالب‌گیری نتیجه می‌دهد که کست تهیه شده اول از ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی Correct Plus در سه بُعد: A ,C و D با نمونه اصلی اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد. کست تهیه شده دوم، سوم و چهارم با کست اول اختلاف معنی‌دار ندارند.

کست تهیه شده اول از ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی Panasil در پنج بعد A, B, C, D و E با نمونه اصلی اختلاف معنی‌دار دارد. کست تهیه شده دوم، سوم و چهارم در هیچ یک از ابعاد مورد بررسی اختلاف معنی‌دار با کست اول نشان نمی‌دهند.

کست تهیه شده اول از ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی Speedex نیز در سه بُعد : C ، D و E با نمونه اصلی اختلاف معنی‌دار دارد. کست‌های دوم و سوم در هیچ کدام از بُعدهای مورد اندازه گیری، اختلاف معنی دار با کست اول نشان نمی دهند، ولی کست چهارم در بعد F با کست اول اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد.

## بحث

در این مطالعه در واقع سعی شده است دو ماده قالب‌گیری جدید Correct plus و Panasil که سیلیکون افزایشی

می‌باشند، از یک سو و از سوی دیگر ماده قالب‌گیری قدیمیتر Speedex که سیلیکون تراکمی است از لحاظ ثبات ابعادی قالبهای متوالی تهیه شده از آنها مقایسه گردند که قبلاً این مقایسه در تحقیقی صورت نگرفته است. میزان تغییرات ابعادی کست‌های اول تهیه شده نسبت به مدل فلزی در هر سه نوع ماده قالب‌گیری آنها را در حد قابل قبول قرار می‌دهند. Speedex و Correct plus در سه بُعد از شش بُعد تفاوت معنی‌دار با مدل فلزی را نشان می‌دهند در حالی که Panasil در پنج بعد اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهد و از این نظر در تهیه قالبهای اول Speedex و Correct plus وضعیت بهتری دارند.

هدف اصلی از این مطالعه بررسی این مواد از لحاظ پایداری دقت ابعادی در حین ریختهای متعدد بوده است که هم تعداد ریختن و هم عامل زمان را در آن مستتر می‌نماید. مسلماً موادی که بتواند این تفاوت را در چهار بار ریختن حفظ نمایند با اطمینان بیشتری می‌توانند جهت دو بار ریختن مورد استفاده قرار گیرند. در حقیقت در شرایط سخت‌تری مورد مقایسه قرار گرفته‌اند که از اختصاصات این مطالعه می‌باشد.

Stackhous در سال ۱۹۷۰ در تحقیق خود به نام (دقت دای های گچی تهیه شده از مواد قالب‌گیری رابری)، ریختنهای متعدد متوالی مواد قالب‌گیری سلیکونی را بررسی کرد. در این مطالعه پس از سی و نود دقیقه از زمان قالب‌گیری کست‌های دقیقی به دست آمد ولی کست‌های سوم که با فاصله زمانی دو ساعت و سی دقیقه از زمان قالب‌گیری تهیه شده بودند ، به طور محسوس از دو کست دیگر بزرگتر بود.(۱۶)

نتایج مطالعه حاضر با این تحقیق در تهیه کست سوم متفاوت می‌باشد.

لازم به ذکر است که در آن مطالعه از تری آکریلی استفاده شده و دای‌ها نیز توسط یک بیس رزینی به یکدیگر متصل بوده‌اند در حالی که در مطالعه حاضر دای‌ها به وسیله بیس فلزی متصل بوده‌اند و تری اختصاصی نیز فلزی سوراخ‌دار بوده و با دقت بالا تنها در یک مسیر مشخص قابل نشست و برخاست بوده است و امکان تغییر حجمی ناشی از انعطاف تری یا بیس اتصال دهنده وجود نداشته است و شاید دقت مواد در بار سوم ریختن به این علت بوده است.

Luebke و همکاران در سال ۱۹۷۹ نیز در تحقیق خود با عنوان (تأثیر ریختنهای ثانویه و تأخیری روی صحت مواد قالب‌گیری الاستومری) تهیه دو کست دقیق متوالی با فاصله زمانی یک ساعت را بدون مانع دانستند. (۴)، ریختن سوم آنها پس از ۲۴ ساعت دچار کاهش در تمامی ابعاد شده است. لازم به ذکر است که در آن بررسی نیز از دای فلزی و بیس فلزی اما تری آکریلی استفاده شده و مواد نیز با مواد تحقیق فعلی متفاوت بوده است، با این صورت نتایج آنها با نتیجه این مطالعه در تهیه دو کست متوالی قابل قبول همخوانی دارد.

Clancy و همکاران در سال ۱۹۸۳ در تحقیق با عنوان ثبات ابعادی بلند مدت سه نوع ماده قالب‌گیری نشان دادند که مواد قالب‌گیری پلی وینیل سایلوکسان و پلی اتر تغییرات اندکی را طی چهار هفته نشان می‌دهند ولی ماده قالب‌گیری سیلیکون معمولی در طی چهار ساعت بسیاری از جزئیات را از دست می‌دهد. (۱۷)

این تحقیق در مورد نگهداری سیلیکون‌های افزایشی تا ۲۴ ساعت با مطالعه حاضر همخوانی دارد ولی در مورد سیلیکون معمولی نتایج به دست آمده متفاوت است.

Williams و همکاران در سال ۱۹۸۴ در تحقیق خود با عنوان بررسی ثبات ابعادی وابسته به زمان در یازده ماده قالب‌گیری الاستومری به این نتیجه رسیدند که سیلیکون‌های تراکمی باید سریعاً ریخته شوند ولی سیلیکون‌های افزایشی تا ۲۴ ساعت ثبات ابعادی خود را حفظ می‌نمایند. (۱۵)، در تحقیق آنها نیز از چهار بار ریختن بلافاصله، یک ساعت، چهار ساعت و ۲۴ ساعت بعد استفاده شده است و نتایج آنها از نظر ثبات ابعادی سیلیکون‌های افزایشی تا ۲۴ ساعت مشابه این مطالعه بوده است. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، در مطالعه حاضر ثبات ابعادی Speedex (سیلیکون تراکمی) تنها در ریختن چهارم که ۲۴ ساعت بعد می‌باشد از دقت کمتری برخوردار است.

Tuit و Rosen در سال ۱۹۹۱ در تحقیق خود با عنوان تاثیر تکنیک‌های قالب‌گیری و ریختنیهای متعدد روی دقت مدل‌های گچی از مواد قالب‌گیری سیلیکون افزایش تنها توانستند دو کست دقیق متوالی با فاصله زمانی یک ساعت تهیه نمایند. (۳)، که نتایج مطالعه حاضر، با نتایج این تحقیق متفاوت است.

طبق نتایج حاصل شده در مطالعه حاضر، هرچند کست‌های اول و همچنین سایر کست‌های تهیه شده از این مواد قالب‌گیری سه گانه در تعدادی از ابعاد با نمونه اصلی اختلافاتی را نشان می‌دهند ولی چنین به نظر می‌رسد که از مواد قالب‌گیری سیلیکون افزایشی (Panasil و Correct plus) می‌توان چهار کست متعدد متوالی، بدون تغییرات واضح و معنی‌دار در ابعاد اندازه‌گیری شده، به دست آورد، ولی از ماده سیلیکون تراکمی Speedex، با توجه به اینکه کست چهارم تهیه شده ۲۴ ساعت پس از تهیه قالب، در نیمی از ابعاد اندازه‌گیری شده، تغییرات معنی‌دار نسبت به کست اول، نشان می‌دهد، بهتر است حداکثر در صورت نیاز سه کست متوالی تهیه کرد.

لازم به ذکر است چون در تحقیقهای مختلف از مواد قالب‌گیری مختلف از لحاظ نام، کارخانه سازنده و سال ساخت استفاده شده است، تفاوت در نتایج به دست آمده منطقی می‌باشد، هر چند این مواد قالب‌گیری ممکن است به یک خانواده متعلق باشند.

## نتیجه گیری

۱- از ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایش Correct plus می‌توان چهار کست متعدد متوالی با دقت تقریباً یکسان با فواصل زمانی سی، نود، صد و پنجاه دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از تهیه قالب تهیه کرد.

۲- از ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایش Panasil می‌توان چهار کست متعدد متوالی با دقت تقریباً یکسان با فواصل زمانی سی، نود، صد و پنجاه دقیقه و ۲۴ ساعت بعد از تهیه قالب تهیه شود.

۳- از ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی Speedex بهتر است در صورت نیاز حداکثر سه کست متعدد متوالی با فواصل زمانی سی، نود، صد و پنجاه دقیقه بعد از تهیه قالب تهیه کرد.

۴- کست تهیه شده اول از مواد قالب‌گیری سیلیکون تراکمی Speedex با روش پوتی- واش و سیلیکون افزایشی Correct plus ، نسبت به ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی Panasil در تعداد ابعاد کمتری با نمونه فلزی اصلی اختلاف معنی‌دار نشان می‌دهند.

## REFERENCES


1. Shillinburg HT, Hatch RA, Hemphil MW. Impression materials and techniques used for cast restorations in eight states. J Am Dent Assoc. 1980 May; 100(5):696 -99.
2. Stackhouse JA. A comparison of elastic impression materials. J Prosthet Dent. 1975 Sep; 34(3):305-313.
3. Tuit CM, Rosen M, Cohen J, Becker PJ. Effect of impression technique and multiple pours on accuracy of stone models. J Dent Assoc S Afr. 1991 Oct; 46(10):515-18.
4. Luebke RJ, Scandrett FR, Kerber PE. The effect of delayed and second pours on elastomeric impression material accuracy. J Prosthet Dent. 1979 May; 41(5):517-21.
5. Johnson GH, Craig RG. Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. J Prosthet Dent. 1985 Apr; 53(4):484-90.
6. Thongthammachat S, Morre K, Barco T, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. J Prosthodont. 2002 Jun; 11(2):98-108.
7. Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicones as a function of technique. J Prosthet Dent. 1986 Feb; 55 (2): 197-203.
8. Gordon GE, Johnson GH, Drennon DG. The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 1990 Jan; 63(1):12-15.
9. Valderhang J, Odont Dr, Floystrand F. Dimensional stability of elastomeric impression materials in custom-made and stock trays. J Prosthet Dent. 1984 Oct; 52(4):514-517.

10. Kalantari MH, Safari A. [Evaluation of dimensional stability of speedex and irasil condensation silicones in patty-wash technique]. [Thesis]. Shiraz: School of Dentistry, Medical Sciences University of Shiraz; 2004, 30. (Persian)
11. Eames WB, Wallace SW, Suway NB, Rogers LB. Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 1979 Aug; 42(2): 159-162.
12. Purk JH, Willes MG, Tira DE, Eick D, Hung SHH. The effect of different storage condition on polyethers and polyvinyl siloxane impressions. J Am Dent Assoc. 1998 Jul: 129(7): 1014-1021.
13. Craig RG, Powers JM. Restorative dental materials. 11th ed. Missouri: Mosby; 2002, 345.
14. Sadr SJ, Khaki MN. [A study on the effect of sodium hypochlorite disinfecting solution on the dimentional stability of patty / wash type silicone impression materials]. Pejouhandeh 1999 Winter: 3(4):3-9. (Persian)
15. Williams PT, Jackson DG, Bergman W. An evaluation of the time -dependent dimensional stability of eleven elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 1984 Jul; 52(1):120-25.
16. Stackhouse JA. The accuracy of stone dies made from rubber impression materials. J Prosthet Dent. 1970 Oct; 24(4): 377-85.
17. Clancy JS, Scandrett FR, Ettinger RL. Long-term dimensional stability of three current elastomers. J Oral Rehabil. 1983 Jul; 10(4):325-33.
18. Phoenex RD, Cagna DR, Defreest ChF. Stewart's clinical removable partial prosthodontics. 3rded. IL: Quintessence Publishing Co. Inc; 2003, 127-168.
19. Anusavice KT. Phillip's Science of dental materials. 11th ed. Missouri: Sounders; 2003, 205-254.