مقایسه تاثیر سه روش قالبگیری بر میزان تغییرات ابعادی دای: مطالعه آزمایشگاهی

دکتر مهران نوربخش[#1] دکتر هاوش غارتی[2] دکتر شهاب هاشم زاده[2] دکتر مریم محمدی[2] دکتر صبا خانچی[2]

۱- استادیار و مدیر گروه بخش پروتز ثابت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دندانپزشکی تهران
۲- دندانپزشک

چکیده:

سابقه و هدف: ثبات ابعاد دای در درمان‌های پروتز ثابت اهمیت بسیاری دارد و روش‌های مختلف قالب‌گیری از مهمترین عوامل تاثیر گذار در این ویژگی است. این مطالعه با هدف مقایسه سه روش قالبگیری یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای بدون فضا نگهدارنده و دو مرحله‌ای با فضا نگهدارنده بر میزان تغییرات ابعادی دای انجام شد.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی، مدل آزمایشگاهی شامل سه پایه بود که با فاصله ۲۲ میلی‌متر، قطر ۷ میلی‌متر، بلندی ۷/۵ میلی‌متر و تقارب ۳ درجه تهیه شد. ماده قالب‌گیری مورد استفاده سیلیکون افزایشی به نام Affinis بود. برای تهیه قالب‌ها از سه تکنیک استفاده شد: یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای بدون فضا نگهدارنده و دو مرحله‌ای با فضا نگهدارنده، از هر یک از گروه‌ها ۱۲ نمونه تهیه شد و مجموعا بررسی بر روی ۳۶ نمونه انجام شد و قالب‌ها با گچ EliteRock نوع چهار ریخته شد و کست نهایی با استفاده از Profile Projector و میکرومتر عمق سنج اندازه‌گیری گردید و نتایج با آزمون آماری Anova مورد قضاوت آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: تحقیق بر روی تعداد ۳۶ نمونه و در سه گروه به تعداد ۱۲ نمونه انجام گرفت. محل اندازه گیری بین پایه و ارتفاع پایه های مدل اصلی نسبت به روش های قالبگیری مشابه بود ($p<0/4$) و در محل اندازه‌گیری HC ، مدل اصلی برابر با ۰/۰۶ ± ۷/۴، در یک مرحله ای ۰/۰۴ ± ۷/۳۷، در دو مرحله ای ۰/۰۳ ± ۷/۳۱ و در دو مرحله ای با فضا ۰/۰۵ ± ۷/۳۳ میکرومتر بود. ($p<0/6$)

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد روش های قالبگیری تاثیری روی تغییرات ابعادی دای نداشته و یا میزان تغییرات ابعادی آنها قابل اغماض می باشد. اما با توجه به وجود مشکل تغییرات ابعادی بررسی سایر عوامل موثر بر این تغییرات ابعادی را توصیه می‌نماید.

کلید واژه‌ها: ثبات ابعادی، تکنیک قالب‌گیری، سیلیکون تراکمی

وصول مقاله: ۸۹/۵/۱۲ اصلاح نهایی: ۸۹/۷/۲۲ پذیرش مقاله: ۹۰/۲/۱۳

مقدمه:

تغییرات ابعادی در اثر انقباض در ماده قالبگیری به علت واکنش پلی مریزاسیون با تولید مواد جانبی و فرار و یا فشار و نیروی وارده هنگام قالبگیری ایجاد می‌شود.[1] در طی سال‌های اخیر بهبود قابل توجهی در مواد و روش‌های به کارگیری آنها به وجود آمده، با توجه به نوع ماده در رستوریشن مورد نظر تکنیک‌های متفاوتی پیشنهاد شده است که مسلماً انتخاب درست بین روش‌های پیشنهادی در نتیجه کلینیکی مؤثر است.[2] به نظر می‌رسد استگهاوس برای اولین بار روش‌های قالبگیری پوتی- واش با فضا و بدون فضا را بررسی کرده است.[3] بررسی‌ها نشان می‌دهد که کیفیت قالبگیری‌های پروتز ثابت در طی سال‌ها، نه تنها بهبود پیدا نکرده، بلکه به زیر حد استاندارد نیز تنزل کرده است.[4] در صورتی که روش قالبگیری دقت کافی نداشته باشد در قالب گرفته شده تغییراتی مثل

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مهران نوربخش میرداماد/ نرسیده به میدان محسنی/ جنب اداره دارایی/ پلاک ۱۳۸/ طبقه ۴/ دکتر نوربخش

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-25]

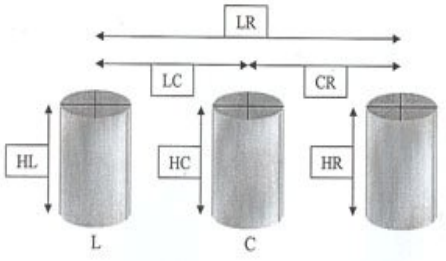
انقباض بیش از حد و سایر تغییرات ابعادی اتفاق می‌افتد که نتیجه آن یک دای نامناسب و در نتیجه رستوریشن نامناسب خواهد بود که خود باعث مشکلاتی همچون عدم گیر و ثبات، افزایش ضخامت در لایه سمان، مارجین باز و در نهایت پوسیدگی و شکست درمان می‌شود.[۵] تکنیک‌های گوناگونی برای بهبود بخشیدن دقت قالبگیری با سیلیکون افزایشی پیشنهاد شده است که رایج ترین آنها تکنیک یک مرحله‌ای پوتی-واش، تکنیک دو مرحله‌ای پوتی-واش بدون فضا نگهدارنده و تکنیک دو مرحله‌ای پوتی-واش با فضا نگهدارنده است.[۸-۶]

بسیاری از محققین معتقدند نوع ماده قالبگیری بر دقت ابعادی قالب مؤثر نیست و روش قالبگیری اثر بیشتری دارد.[۱۰،۹] از طرف دیگر عده‌ای معتقدند روش قالبگیری بر دقت ابعادی قالب مؤثر نیست و نوع ماده قالبگیری اثر بیشتری دارد. [۱۱،۱۲۱]

با توجه به تناقضات موجود و برخی کاستی‌ها که در تحقیقات قبلی انجام شده به شرح آنچه در بحث مقاله خواهد آمد، که تبعاً روی نتیجه‌گیری آنها اثر گذاشته است و با توجه به اهمیت موضوع و به منظور مقایسه سه روش قالبگیری یک مرحله‌ای، دو مرحله‌ای بدون فضا نگهدارنده، دو مرحله‌ای با فضا نگهدارنده بر میزان تغییرات ابعادی دای با استفاده از سیلیکون افزایشی پرزیدنت، این تحقیق در دانشگاه آزاد اسلامی در سال ۱۳۸۷ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها:

تحقیق از نوع مطالعات تجربی و ازمایشگاهی بود. مدل اصلی شامل ۳ پایه با قطر ۷ میلی متر با تقارب ۳ درجه بود. بلندی پایه‌ها ۷/۵ میلی‌متر بودکه به فواصل تقریبی ۲۲ میلی متری از یکدیگر قرار داشتند. شیارهای روی سطح اکلوزال به عنوان نقطه مرجع برای اندازه‌گیری روی آن‌ها تعبیه شد. [۱۰] (شکل۱) تری اختصاصی سوراخ داری تهیه شد که با توجه به میله‌های راهنما در هر بار قالبگیری دقیقاً روی محل اصلی قرار گرفت. مدل اصلی را حدود ۳۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه محیط اتاق



شکل ۱- مدل آزمایشگاهی

قرار داده و کار آغاز شد. ماده قالبگیری مورد استفاده سیلیکون افزایشی به نام Affinis محصول شرکت کولتن سوئیس بود. برای آماده سازی پوتی طبق دستور کارخانه عمل شد، بدین صورت که ۱ پیمانه از ماده بیس پوتی به همراه ۱ پیمانه از ماده کاتالیست، به روش ورز دادن با انگشتان مخلوط شد.

زمان اختلاط ۳۰ثانیه و زمان کار۲ دقیقه و ۴۵ ثانیه و زمان سخت شدن ۵ دقیقه از شروع اختلاط بود. با توجه به اینکه زمان‌های ارائه شده فوق بر حسب کار در محیط دهان می‌باشد و زمان پلیمریزاسیون در محیط کار که حرارت کمتری نسبت به محیط دهان دارد افزایش می‌یابد، توصیه شده است که زمان سخت شدن در تحقیقات آزمایشگاهی دو برابر شود.[۱۲]

طریقه آماده سازی ماده واش طبق دستور کارخانه بدین ترتیب بود که بعد از قرارگیری کارتریج در تفنگ (Dispenser Gun)و قرار دادن سری مخصوص(Mixing Tip) ، بر روی ماشه تفنگ فشار وارد کرده و بدین ترتیب بیس وکاتالیست مخلوط شده و یک ترکیب هموژن از سر تفنگ خارج شد. مشخصات ماده واش مشابه ماده پوتی بوده و زمان سخت شدن به دلیل محیط آزمایشگاهی دو برابر محسوب شد.[۱۲]

در تکنیک یک مرحله‌ای به طور همزمان ازپوتی و واش استفاده شد. بدین صورت که هم زمان با آماده ساختن ماده پوتی، ماده واش نیز آماده شد. سپس ماده پوتی را داخل تری قرار دادیم و ماده واش به وسیله تفنگ مستقیماً اطراف دای‌ها تزریق شد. تری را روی دای‌ها قرار داده و مدل را زیر دستگاه پرس به مدت ۱۰ دقیقه قرار دادیم (فشار لازم برای قالبگیریPsi ۱۰)

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-25]

در نظر گرفته شد.

در تکنیک دو مرحله‌ای بدون فضا نگهدارنده ابتدا بر روی دای‌ها ورقه پلی اتیلنی را قرار دادیم. برای تهیه قالب اولیه پوتی را طبق دستور کارخانه تهیه کرده و در تری گذاشتیم، تری را روی دای‌ها قرار داده و دستگاه را زیر پرس به مدت ۱۰ دقیقه (زمان سخت شدن) قرار دادیم. سپس ورقه پلی اتیلنی را از روی دای‌ها برداشته و ماده واش را اطراف دای‌ها تزریق کردیم. قالب اولیه را روی مدل اصلی نشان دهنده و دستگاه را مجدداً به مدت ۱۰ دقیقه زیر پرس قرار دادیم.

در تکنیک دو مرحله‌ای با فضا نگهدارنده قالب اولیه از پایه‌هایی که در همه ابعاد ۲ میلی متر از پایه اصلی بزرگتر است تهیه شد. سپس ماده واش را اطراف پایه‌های اصلی تزریق کرده، قالب اولیه را روی مدل اصلی نشانده و دستگاه را زیر پرس به مدت ۱۰ دقیقه قرار دادیم.

تمام قالب‌ها در دمای ۲۵ درجه به مدت یک ساعت قبل از ریختن قالب‌ها نگهداری شدند. سپس قالب‌ها با گچ Elite Rock نوع چهارمحصول شرکت Zhermack ایتالیا ریخته شدند.

ابتدا گچ را با دست مخلوط کردیم تا فضای لازم برای داخل شدن آب فراهم شود و سپس با آب مخلوط کردیم. مخلوط حاصل را تحت لرزش قرار دادیم تا حباب‌های هوا خارج شدند. بعد از تهیه کست‌ها، ۱ ساعت برای عمل سخت شدن زمان دادیم.

در هر روش۱۲ نمونه و جمعا روی ۳۶ تحقیق انجام گرفت. این تعداد نمونه را بر مبنای تعداد نمونه در مطالعات قبلی که از حداقل ۳۰ نمونه تا حداکثر ۴۵ نمونه وجود داشت و با توجه به این که مطالعه in-vitro با شرایط کنترل شده انجام گرفته است و اینکه تغییرات ابعادی متغیر کمی و پیوسته بوده، برآورد کردیم.[۱۳]

اندازه‌گیری‌ها روی مدل اصلی و کست‌های تهیه شده در ۶ بعد داخل پایه‌ای و بین پایه‌ای با دستگاه Profile Projector انجام شد، که دقت اندازه گیری آن ۰/۰۰۱ میلی متر می باشد.

این روش در تحقیقات قبلی مورد استفاده قرار گرفته است که دارای اعتبار قابل قبول است[۱۴،۱۶] و پایایی اندازه گیری نیز در سه تکرار از طریق test-retest و ضریب همبستگی پیترسون عدد ۹۶ درصد بدست آمد. همچنین برای افزایش دقت و صحت اندازه گیری ها از این ابزار ها نیز استفاده شد: میکرومتر بیرون سنج دیجیتال برای کنترل اندازه فواصل بین پایه‌ای خارجی، کولیس دیجیتال برای کنترل اندازه فواصل بین پایه ای داخلی و خارجی، میکرومتر با فک جناقی برای کنترل قطر دای‌ها، میکرومتر عمق سنج برای کنترل ارتفاع دای ها.

این اندازه‌گیری‌ها توسط فردی متخصص و بدون اطلاع از تکنیک‌های مختلف قالبگیری انجام شد. اندازه‌گیری روی مدل اصلی ۵ بار تکرار شد و اندازه آن برای تمام فواصل ثبت شد و سپس اندازه‌گیری فواصل روی مدل گچی انجام شد. هر اندازه‌گیری ۳ بار تکرار شد و اندازه آن محاسبه و ثبت گردید. سپس با آزمون ANOVA مورد قضاوت آماری قرار گرفت .

یافته‌ها:

تحقیق بر روی تعداد ۳۶ نمونه و در سه گروه به تعداد ۱۲ نمونه انجام گرفت. محل اندازه گیری، میزان مدل اصلی و اندازه فواصل بین پایه‌ای و ارتفاع پایه ها بر حسب روش های قالبگیری در جدول شماره ۱ ارائه شده است و نشان می دهد که در هر سه تکنیک کاهش بین ۰/۰۵ درصد تا ۱/۴ درصد در ارتفاع نسبت به پایه اصلی بود و کمترین تغییرات مربوط به روش قالبگیری یک مرحله ای نسبت به دو روش دو مرحله ای با فضانگهدارنده و بدون فضانگهدارنده بود و آزمون ANOVA نشان داد که این اختلاف به لحاظ آماری معنی دارنبود.($p<۰/۶$) ضمن آنکه حداکثر تغییر روش یک مرحله ای نسبت به مدل اصلی ۰/۰۳ میلی متر و در روش یک مرحله بدون فضا نگهدارنده۰/۰۹ میلی متر و در روش دو مرحله ای ۰/۰۸ میلی متر بود.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-25]

جدول ۱- اندازه مدل اصلی و مقادیر آن بر حسب روش های قالبگیری و به تفکیک محل اندازه گیری دای. واحد : میکرومتر

محل اندازه گیری	اندازه مدل اصلی	اندازه در روش یک مرحله ای	اندازه در روش دو مرحله ای بدون فضا نگهدارنده	اندازه در روش دو مرحله ای با فضانگهدارنده
HL	۷/۴ ± ۰/۰۵	۷/۴۱ ± ۰/۱۴	۷/۲۹ ± ۰/۰۳	۷/۲۹ ± ۰/۰۵
HC	۷/۴ ± ۰/۰۶	۷/۳۷ ± ۰/۰۴	۷/۳۱ ± ۰/۰۳	۷/۳۲ ± ۰/۰۵
HR	۷/۷ ± ۰/۰۸	۷/۷۲ ± ۰/۰۷	۷/۷۲ ±۰/۰۹	۷/۶۹ ± ۰/۰۴
LC	۲۲ ±۰/۰۵	۲۱/۹۴ ± ۰/۱۲	۲۱/۹۹ ± ۰/۰۳	۲۱/۹۶ ± ۰/۰۶
CR	۲۲/۰۱ ± ۰/۱۲	۲۲/۱۱ ± ۰/۲۹	۲۱/۹۹ ± ۰/۱۲	۲۲/۰۷ ± ۰/۱۹
LR	۴۴/۰۱ ± ۰/۰۸	۴۴/۰۵ ± ۰/۳۲	۴۳/۹۸ ± ۰/۱۴	۴۴/۰۳ ± ۰/۲

میزان قطر دای اصلی و مقادیر آن بر حسب روش قالبگیری در جدول شماره ۲ ارائه شده است و نشان می دهد که تغییرات قطر بسیار جزئی بوده و اکثرا به صورت افزایشی بوده است و آزمون ANOVA نشان دادکه این تغیرات جزئی به لحاظ آماری معنی دار نبود($p<0.4$).

جدول ۲- اندازه قطر مدل اصلی و مقادیر آن بر حسب روش های قالبگیری و به تفکیک محل اندازه گیری قطر دای. واحد : میکرومتر

محل اندازه گیری قطر دای	اندازه مدل اصلی	روش یک مرحله ای	روش دو مرحله ای بدون فضا نگهدارنده	روش دو مرحله ای با فضا نگهدارنده
DL	**۶/۹۵**	**۶/۹۷**	**۶/۹۶**	**۶/۹۶**
DC	**۶/۹۷**	**۶/۹۸**	**۶/۹۷**	**۷/۰۱**
DR	**۶/۹۶**	**۶/۹۸**	**۶/۹۹**	**۶/۹۹**

بحث:

تحقیق نشان می دهد که سه تکنیک قالبگیری یک مرحله ای، دو مرحله ای بدون فضا نگهدارنده و دو مرحله ای با فضانگهدارنده دارای دقت کافی هنگام استفاده از سیلیکون های افزایشی جهت ساخت دای های گچی در هنگام تهیه پروتز های ثابت می باشد. البته در ابعاد اندازه گیری شده فقط در بعد ارتفاع، اندازه دای نسبت به مدل اصلی در روش قالبگیری یک مرحله‌ای تغییرات کمتری داشت که این تغییرات از لحاظ آماری معنی دار نبود.

Hungو همکارانش در سال ۱۹۹۵ به بررسی دقت تکنیک قالبگیری یک مرحله ای و دو مرحله ای بدون فضا نگهدارنده در پنج نوع پلی وینیل سایلوکسان پرداختند و دریافتند که دقت تکنیک یک مرحله ای مشابه با تکنیک دو مرحله ای بدون فضا نگهدارنده است.[۱۱] در این تحقیق از پنج نوع سایلوکسان افزایشی مختلف استفاده شده بود و نحوه قالبگیری برای دو تکنیک مورد بررسی با مطالعه ما همخوانی دارد ولی نحوه اندازه گیری و ابعاد مورد بررسی آن متفاوت می باشد.

Idrisو همکارانش در سال ۱۹۹۵ به مقایسه دقت دو روش قالبگیری یک مرحله ای و دو مرحله ای پوتی-واش با استفاده از سیلیکون افزایشی پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که روش های قالبگیری یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای از دقت یکسان برخوردارند.[۱۲] نوع ماده قالبگیری و روش اندازه‌گیری آن با مطالعه فعلی مطابقت دارد ولی برای ایجاد فضای لازم جهت واش، دو میلی متر از ماده قالبگیری را توسط تیغ بیستوری از قالب های تهیه شده تراش می‌دادند که احتمالا دقت کافی را نداشت. ارتفاع دای‌های تهیه شده نیز مورد بررسی قرار نگرفت.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-25]

مهشید و همکاران در سال ۱۳۸۳ تاثیر تکنیک‌های قالبگیری با ماده اسپیدکس را بر دقت دای بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که در صورت وجود آندرکات ، قالبگیری یک مرحله ای نسبت به دو مرحله ای بدون فضا نگهدارنده ارجحیت دارد.[۱۴] نحوه قالبگیری دو تکنیک و نحوه اندازه‌گیری، مشابه مطالعه فعلی است ولی ماده قالبگیری و مدل آزمایشگاهی تهیه شده با این مطالعه تفاوت دارد.

مهدوی ایزدی و همکاران در سال ۱۳۸۷ به مقایسه تاثیر سه روش قالبگیری بر میزان تغییرات ابعادی دای پرداختند و پی بردند که تکنیک های قالبگیری بر دقت ابعادی دای تاثیر گذار است و تکنیک قالبگیری دو مرحله ای با فضانگهدارنده دو میلی متری، نسبت به تکنیک دو مرحله‌ای بدون فضا و یک مرحله ای دقیق تر است.[۱۶] نتیجه حاصل از این تحقیق با مطالعه حاضر همخوانی ندارد. نحوه قالبگیری، مدل آزمایشگاهی و نحوه اندازه گیری این تحقیق با مطالعه حاضر مطابقت دارد و اختلاف در نتیجه احتمالا به تفاوت دو نوع ماده قالبگیری مربوط می شود.

نجاتی دانش و همکاران نیز در سال ۱۳۸۷ به تعیین دقت ابعادی سه روش قالبگیری پلی وینیل سایلوکسان پوتی-واش پرداختند و به این نتیجه رسیدند که از میان روش های قالبگیری، روش دو مرحله ای با فضای ۱ میلی متری، دقیق ترین روش برای ساخت ترمیم های ریختگی است.[۱۷]

نتیجه حاصل از این تحقیق با مطالعه حاضر مغایرت دارد. این اختلاف ممکن است به علت تفاوت در مدل آزمایشگاهی و نحوه اندازه گیری و نوع ماده قالبگیری است.

Caputiو همکاران در سال ۲۰۰۸ به بررسی دقت ابعادی کست های به دست آمده از تکنیک های قالبگیری پوتی-لایت بادی تک فازی، یک مرحله ای، دو مرحله ای و دو مرحله ای جدید(تزریقی) پرداختند، که تکنیک های مختلف تفاوت معنی داری را در دقت ابعادی کست ها نشان دادند.[۱۵]

نحوه قالبگیری و مدل آزمایشگاهی در این تحقیق مشابه با مطالعه حاضر می‌باشد و اختلاف نتایج احتمالا به علت نوع ماده قالبگیری و نحوه اندازه گیری آن می‌باشد.

این مطالعه به صورت آزمایشگاهی انجام شد بنابر این امکان بررسی تاثیر عواملی نظیر خون، بزاق، حرارت محیط دهان و شرایط خاص حاکم بر کار کلینیک بر روی دقت روش های قالبگیری وجود نداشته است. به علت مشکلات موجود جهت اندازه گیری فاصله بین پایه ها در ناحیه ژنژیوال این اندازه گیری در سطح اکلوزال صورت گرفته است در حالی که دقت قالب و دای حاصل از آن در ناحیه ژنژیوال از اهمیت خاصی برخوردار است. این مطالعه صرفا به بررسی ابعاد دای پرداخته شده است ، در حالی که تا مرحله نهایی ساخت یک رستوریشن عوامل مداخله گر فراوانی نظیر ساخت الگوی مومی، سیلندر گذاری و نوع فلز مورد استفاده مطرح می‌شوند که می توانند در دقت رستوریشن موثر باشند .

از طرف دیگر در این تحقیق به منظور افزایش دقت و صحت اندازه گیری، علاوه بر پروفایل پروژکتور که وسیله اصلی اندازه گیری می باشد، از وسایل اندازه‌گیری دیگری مانند میکرومتر بیرون سنج دیجیتال، کولیس دیجیتال، میکرومتر با فک جناقی و میکرومتر عمق سنج استفاده شد.ضمنا از تعداد نمونه قابل قبولی هم استفاده شد تا حال که عیوب مطالعه آزمایشگاهی وجود دارد، کنترل بهتری نسبت به سایر عوامل داشته باشیم.

نتیجه گیری:

به نظر می رسد روش های قالبگیری تاثیری روی تغییرات ابعادی دای نداشته و یا میزان تغییرات ابعادی آنها قابل اغماض می‌باشد. اما با توجه به وجود مشکل تغییرات ابعادی بررسی سایر عوامل موثر بر این تغییرات ابعادی را توصیه می‌نماید.

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-25]

References:

1.Kenneth J, Anusavice P. Phillips' Science of Dental Material. 11th ed., Mosby; 2003. P.112.

2. Chritensen GJ. Have Fixed-Prosthodontic Impressions Become Easier? J Am Dent Assoc. 2003 Aug; 134(8):1121-3.

3.Stackhouse JA Jr. The Accuracy of Stone Dies Made from Rubber Impression Materials. J Prosthet dent. 1970 Oct; 24(4): 377-386.

4. Braden M, Elliott JC. Characterization of the Setting Process of Silicone Dental Rubbers. J Dent Res. 1966 Jul-Aug; 45(4):1016-23.

5. Small BW. Important Factors for Accurate Impressions. Gen Dent. 2001 May-Jun; 49(3):260-3.

6 .Saunders WP, Sharkey SW, Smith GM , Taylor WG. Effect of Impression Tray Design and Impression Technique upon the Accuracy of Stone Casts Produced from a Putty/Wash Polyvinyl Siloxane Impression Materials. J Dent. 1991Oct; 19(5): 283-289.

7. Pameijer CH. A one-step Putty/Wash Impression Technique Utilizing vinyl Polysiloxanes. Quintessence Int Dent Dig. 1983 Aug; 14(8):861-3.

8. Johnson GH, Craig RC. Accuracy of Addition Silicones as a Function of Technique. J Prosthet Dent. 1986 Feb; 55(2): 197-203.

9 .Chee WW, Donovan TE: Polyvinyl Siloxane Impression Materials: a Review of Properties and Techniques. J prosthet Dent . J Prosthet Dent. 1992 Nov; 68(5):728-32

10.Nissan J, laufer BZ, Brosh T, Assif D. Accuracy of three Polyvinyl Siloxane Putty-Wash Impression Techniques. J Prosthet Dent.2000 Feb; 83(2):161-5.

11.Hung SH, Purk JH, Tira DE,Eick JD.11. Acurracy of One-Step Versus Two-Step Putty-Wash Addition Silicone Impression Technique. J Prosthet Dent .1992 May; 67(5): 583-9.

12.Idris B, Houston F, Claffey N. Comprasion of the Dimensional Accuracy of One and Two-Step Techniques With the Use of Putty/Wash Addition Silicone Impression Materials. J Prosthet Dent. 1995 Nov; 74(5):535-41

13.Sazegara H, Nahhidi R. Effect of Impression Tray on Accuracy of Implant Position Transferring in Close Tray Method Using Polyvinyl Siloxane. Journal Of SHahid Beheshti Dental School. 2009 winter; 26(4 (78):346-354.[Persian]

14. Mahshid Minoo, Saboori. Evaluation of the Effects of Final Compression Techniques by Speedex Material on Dimensional Accuracy of the Final Cast. Tehran, Journal Of Shahid Beheshti Dental School. 2004;22: 320-331.[Persian]

15. Caputi S, Varvara G. Dimensional Accuracy of Resultant Casts Made by a Monophase, One-Step and Two-Step, and a Novel Two-Step Putty/light-body Impression Technique: An in Vitro Study. J Prosthet Dent .2008Apr; 99(4):274-281

16. Mahdavy-Izady Z, Jalalian E, Neshandar M, Azarm-Sa A, Meyhami A. Die Dimension Variation in Three Impression Taking Methods .Journal of Islamic Dental Association of Iran. 2009; 20 (4):286-291 [Persian]

17. Nejati danesh F, Koopaee H, Moniri Fard R,Savabi O, Dimensional Accuracy of Three polyvinyl Siloxane putty – Wash Impression Techniques. Journal Of SHahid Beheshti Dental School. 2009 winter: 4; 412-419 [Persian]

[Downloaded from jrds.ir on 2026-11-25]