

تأثیر مکانیسم گیر در تری اختصاصی بر دقت ابعادی کست‌های اصلی حاصل از قالب‌های آلژینات

دکتر رامین مشرف^{*}، زینب زارعی^۱

چکیده

مقدمه: چسبندگی کامل مواد قالب‌گیری به تری برای جلوگیری از جدا شدن آن‌ها در موقع خروج قالب از دهان و اطمینان از جهت‌گیری انقباض پلیمریزاسیون این مواد به طرف تری اهمیت زیادی دارد. هدف از این پژوهش، بررسی دقت ابعادی کست‌های اصلی حاصل از دو نوع ماده قالب‌گیری آلژیناتی با دو روش گیر ماده قالب‌گیری (چسب و سوراخ) بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی- آزمایشگاهی، هشت گروه یازده‌تایی با قالب‌گیری از یک مدل فلزی دارای سه میله عمودی و ریختن آن‌ها با گچ استون تهیه شد. سه متغیر شامل نوع ماده قالب‌گیری هیدروکلئید برگشت ناپذیر، وجود سوراخ در تری قالب‌گیری و کاربرد چسب آلژینات مورد نظر بودند. فواصل مورد نظر توسط کولیس دیجیتالی با دقت ± 0.01 میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل آماری در سطح معناداری 0.05 توسط آزمون‌های آماری آنالیز واریانس، Kruskal-Wallis، Mann-Whitney و آزمون t انجام شد.

یافته‌ها: آزمون آماری ANOVA نشان داد که گروه‌ها تنها در بعد عمودی ($p \text{ value} = 0.001$) تفاوت معناداری داشتند. اختلاف بین دو نوع تری ($p \text{ value} < 0.001$) و دو نوع آلژینات تنها در بعد عمودی معنادار بود ($p \text{ value} = 0.011$). با کاربرد چسب آلژینات در هیچ کدام از ابعاد تفاوت معناداری دیده نشد. میانگین گروه‌های مورد بررسی در هر دو نوع تری در مقایسه با ابعاد الگوی فلزی، در تمام ابعاد تفاوت معناداری داشت. میانگین گروه‌های آلژینات Iralgin در هر سه بعد با ابعاد کست اصلی و در مورد آلژینات Xantalgin تنها در بعد طولی تفاوت معناداری داشت. میانگین گروه‌های بدون چسب آلژینات در همه ابعاد با کست اصلی تفاوت معناداری داشتند. میانگین گروه‌های دارای چسب آلژینات فقط در بعد عمودی تفاوت معناداری نداشتند.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه تری سوراخ‌دار، آلژینات Xantalgin و استفاده از چسب آلژینات در هر سه بعد در مقایسه با گروه‌های متناظر، کست‌های دقیق تری به وجود آوردند. در صورت عدم استفاده از چسب آلژینات، با انتخاب تری سوراخ‌دار می‌توان دقت کست حاصل را افزایش داد؛ در صورت کاربرد چسب آلژینات با تری بدون سوراخ بهتر است از آلژینات Xantalgin استفاده شود، و در صورت استفاده از تری سوراخ‌دار و آلژینات Iralgin می‌توان با کاربرد چسب آلژینات دقت کست حاصل را بیشتر کرد؛ اما این کار در مورد آلژینات Xantalgin تأثیری ندارد.

کلید واژه‌ها: دندانی، مواد قالب‌گیری، روش‌های قالب‌گیری، آلژینات‌ها.

* دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان پزشکی ترابی‌نژاد، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
(مؤلف مسؤول)
mosharraf@dent.mui.ac.ir

۱: دانشجوی دندان پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه دانشجویی به شماره ۳۸۵۰۱۵ مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۷/۱۰ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۸/۲۲ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۹/۱ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان
۱۳۹۰، ویژه‌نامه ۷(۵)، ۶۷۸ تا ۶۸۷

مقدمه

تغییر ابعادی کست اصلی یک پدیده سه بعدی است که تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون نوع و قوام ماده قالب‌گیری؛ نوع، اندازه و استحکام تری قالب‌گیری؛ کاربرد یا عدم کاربرد چسب تری، روش قالب‌گیری، زمان ریختن قالب و چگونگی کار با مواد قالب‌گیری قرار می‌گیرد [۱-۳]. برای ثبت دقیق بافت‌های دهان داشتن یک ماده قالب‌گیری دقیق، یک تری قالب‌گیری مناسب و روشی برای اتصال بهتر ماده قالب‌گیری به تری ضروری است [۴-۶]. هیدروکلوئید برگشت ناپذیر به دلیل دقت و ویژگی‌های کاربردی مناسب، برای انجام قالب‌گیری‌های اولیه و نهایی در مراحل ساخت پروتزهای پارسیل متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ماده کاربرد ساده و قیمت پائینی دارد [۷] و برای قالب‌گیری نهایی همراه با تری اختصاصی استفاده می‌شود [۸، ۹]. اگرچه در مورد گیر مواد قالب‌گیری مختلف به تری قالب‌گیری مطالعات زیادی انجام شده [۱۰، ۴، ۶، ۳]، اما در مورد گیر هیدروکلوئیدهای برگشت ناپذیر به تری‌های مربوطه اطلاعات چندانی در دسترس نیست [۱۲، ۱۱، ۹، ۳].

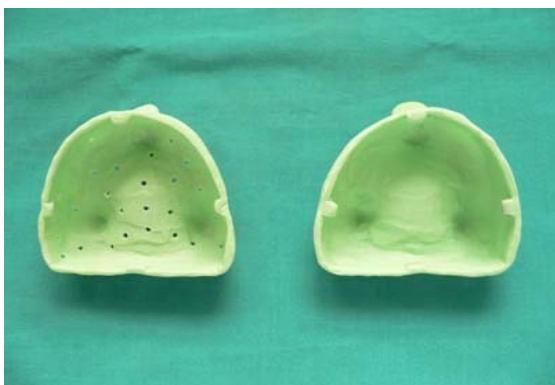
برای کاهش تغییرات ابعادی ضروری است که هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر در موقع خروج از دهان و ریختن قالب از تری جدا نشود [۹، ۴]. در موقع خروج تری از دهان ترکیبی از تنش‌های گوناگون در مجموعه ماده قالب‌گیری - چسب - تری قالب‌گیری به وجود می‌آید. این تنش‌ها می‌توانند سبب جدا شدن ماده قالب‌گیری از تری شوند [۱۱]. جدا شدن ماده قالب‌گیری از تری به شدت دقت آن را کاهش می‌دهد [۱۲، ۱۱]. استحکام اتصال مواد قالب‌گیری به تری با استفاده از روش‌های مختلف گیر مکانیکی یا چسبندگی شیمیایی افزایش می‌یابد [۱۴، ۱۳]. گیر مکانیکی با ایجاد اندرکات یا سوراخ در تری و نفوذ ماده قالب‌گیری سفت نشده در آن‌ها به دست می‌آید. میزان گیر ماده قالب‌گیری در تری سوراخ‌دار به قطر و فاصله بین سوراخ‌ها بستگی دارد [۱۲]. در روش چسباندن شیمیایی، از یک ماده چسبنده برای اتصال ماده قالب‌گیری به تری استفاده می‌شود [۱۵، ۳]. چسب تری را می‌توان به تنهایی یا همراه با گیر مکانیکی استفاده کرد. کاربرد چسب در نواحی از تری که امکان ایجاد گیر مکانیکی وجود ندارد (در اطراف تری و مجاور دسته آن) مفید خواهد بود [۱۲، ۱۱]. Al-Athel [۱۲] برای به دست آوردن

کست‌های کاملاً دقیق پیشنهاد کرد از تری‌های آکریلی سخت شونده با نور که سوراخ‌دار شده و با چسب مخصوص هیدروکلوئیدهای برگشت ناپذیر پوشانده شده‌اند، استفاده شود؛ گرچه در همان بررسی مشخص شد که کاربرد چسب به تنهایی نیز می‌تواند گیری معادل ایجاد سوراخ در تری به وجود بیاورد. با این حال برخی مطالعات دیگر نتیجه گرفته‌اند که در مورد برخی از مارک‌های تجاری هیدروکلوئید، سوراخ کردن تری به تنهایی کافی نبوده و حتماً به چسب تری هم نیاز است [۳]. در یک بررسی مشخص شد که سوراخ کردن تری برای افزایش گیر ماده قالب‌گیری به تری کفایت می‌کند و نیازی به استفاده از سایر روش‌های تأمین گیر نمی‌باشد [۱۴]. استفاده از چسب چندان آسان هم نیست. برای مثال اگر طرز کاربرد چسب دقیقاً بر اساس دستورات سازنده صورت نگیرد ممکن است حتی سبب کاهش گیر ماده قالب‌گیری شود [۳]. از آن‌جا که برای ساخت یک پروتز دندانی دقیق به یک کست دقیق نیاز است [۱۶، ۱] و تاکنون نظر واحدی در مورد مؤثرترین روش افزایش گیر ماده قالب‌گیری به تری به دست نیامده است [۱۴، ۱۲، ۱۱، ۳]، هدف از این پژوهش، مقایسه دقت ابعادی کست‌های حاصل از دو نوع ماده قالب‌گیری آلزیناتی رایج در بازار ایران با دو روش تأمین گیر ماده قالب‌گیری (چسب و سوراخ) بود.

فرضیه‌های صفر، عدم وجود تفاوت در دقت کست‌های حاصل از دو نوع مختلف ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید برگشت ناپذیر و نیز دو روش تأمین گیر ماده قالب‌گیری (چسب و سوراخ) بودند.

مواد و روش‌ها

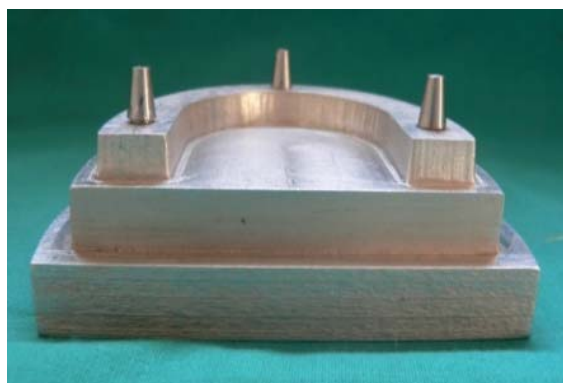
در این بررسی تجربی - آزمایشگاهی هشتاد و هشت قالب آلزیناتی (هشت گروه یازده‌تایی) از یک مدل فولادی ضد زنگ و شبیه به قوس فک بالا (شکل ۱) تهیه شد که شبیه به مدل استفاده شده در برخی مطالعات قبلی بود [۲۰-۱۶]. بر روی سطح ریح این مدل، سه میله مخروطی شکل ناقص (یکی در خط وسط ناحیه قدامی و دوتای دیگر در نواحی مولر هر دو سمت) قرار داده شد تا به عنوان لندمارک‌های اندازه‌گیری مورد استفاده قرار گیرند. تمام سطوح افقی به دقت تراشیده و صیقلی شدند تا کاملاً با هم موازی باشند. در وسط قاعده فوقانی هر مخروط



شکل ۲. تری‌های اختصاصی ساخته شده که در نیمی از تری‌ها سوراهایی ایجاد شد

با هر دسته از تری‌های سوراخ‌دار و بی‌سوراخ یک‌بار قالب‌گیری با آلژینات Iralgin (Golchai, Tehran, Iran) و یک‌بار با آلژینات Xantalgin (Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) انجام شد تا گروه‌های ۱، ۳، ۵ و ۷ به دست آیند. اختلاط هر یک از آلژینات‌ها به کمک پیمانه مخصوص و بر اساس دستور کارخانه سازنده انجام شد (جدول ۱). سپس لایه نازکی از اسپری چسب آلژینات Fix adhesive aerosol, Dentsply deTrey GmbH, (Konstan, Germany) در سطح داخلی تمام تری‌ها اسپری شد و حداقل ۴ دقیقه صبر شد تا لایه چسب حالت چسبنده تری پیدا کند [۹، ۱۱]. با هر دسته از تری‌های قبلی، یک‌بار قالب‌گیری با آلژینات Iralgin و یک‌بار با آلژینات Xantalgin انجام شد تا گروه‌های ۲، ۴، ۶ و ۸ به دست آیند (جدول ۱). قبل از استفاده هر تری برای قالب‌گیری مجدد، بقایای چسب آلژینات قبلی توسط حلال مخصوص (Fix Solvent, Dentsply DeTrey GmbH, Konstan, Germany) به طور کامل پاک شد و دوباره یک لایه چسب جدید قبل از ماده قالب‌گیری دوم در داخل تری اسپری گردید. به دلیل عدم وجود هرگونه ناصافی در سطوح داخلی تری‌ها، پاک کردن لایه چسب اول به راحتی انجام می‌شد [۹]. قبل از برگرداندن تری پر شده از آلژینات، مقدار کمی از آلژینات با اسپاتول بر روی میله‌های عمودی مدل فلزی قرار داده شد تا از عدم ایجاد حباب در داخل قالب اطمینان حاصل شود. پس از اطمینان از تماس کامل تکیه‌گاه‌های تری با لبه‌های مدل و از آن‌جا که دمای محیط

سوراخ کوچکی به عمق نیم میلی‌متر تعبیه شد تا در مراحل اندازه‌گیری از آن استفاده شود. سطوح عمودی متقابل نیز با ۱۰ درجه تقارب تراشیده شدند تا بتوان مواد قالب‌گیری را به راحتی از مدل جدا کرد. برای جلوگیری از پاره شدن مواد قالب‌گیری، تمام زوایای تیز موجود بین سطوح، کاملاً گرد شده بودند. با در نظر گرفتن قدرت ($d = 0.025$) از مطالعات مشابه و در نظر گرفتن $\alpha = 0.05$ حجم نمونه‌ای برابر با ۱۱ نمونه در هر گروه و ۸۸ نمونه در کل انتخاب شد [۲۰-۱۶].



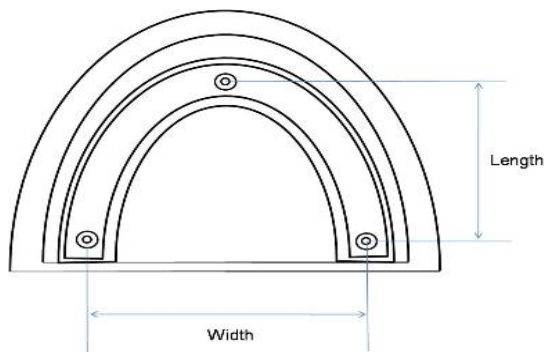
شکل ۱: مدل فولادی ضدزنگ که در این بررسی به کار رفت

برای آن که شکل هندسی سطح داخلی تری‌ها دقیقاً شبیه به هم باشد و نیز برای یکسان بودن میزان ریلیف کست‌ها، این مدل با دو لایه موم بیس پلیت (Dentsply-dentsply Co. England) پوشانده شد و از این مدل ریلیف شده، قالب‌گیری به عمل آمد تا بر روی کست‌های حاصل، ۲۲ تری اختصاصی با رزین آکریلی خود سخت شونده (Meliodent; Heraeus-kulzer GmbH, Wehrheim, Germany) و بر اساس دستور کارخانه سازنده تهیه شود. برای اطمینان از قرارگیری صحیح تری‌ها بر روی مدل، در اطراف لبه‌های هر تری ۴ تکیه‌گاه تعبیه شد. برای جبران انقباض پلیمریزاسیون آکریل خود سخت شونده، بین ساخت تری و انجام قالب‌گیری حداقل ۲۴ ساعت فاصله در نظر گرفته شد.

برای تأمین گیر مکانیکی ماده قالب‌گیری به تری‌های اختصاصی، در نیمی از تری‌ها سوراهایی با اندازه یکسان (۱/۵ میلی‌متر قطر و ۵ میلی‌متر فاصله تقریبی از یکدیگر) ایجاد شد (شکل ۲).

کار ۲۳ درجه سانتی‌گراد بود، برای اطمینان از گرفتن کامل ماده قالب‌گیری به اندازه دو برابر زمان استاندارد گرفتن آلژینات صبر شد و در طی این مدت یک وزنه ۱/۵ کیلوگرمی بر روی تری قرار داده شد [۲]. پس از برداشتن قالب‌ها از روی مدل فلزی برای ایجاد شباهت بیشتر بین شرایط آزمایش و شرایط کلینیکی، هر قالب زیر جریان آب سرد به مدت ده ثانیه شستشو داده شد و آب اضافه با تکان دادن هر قالب توسط دست حذف شد. قالب‌های حاصل، با چشم غیر مسلح بررسی شدند و در صورت وجود حباب یا هر نقص دیگر در نواحی حساس قالب، عمل قالب‌گیری مجدداً انجام شد. تمام قالب‌ها با گچ استون نوع III (Mold stone, Pars Dandan Co., Tehran, Iran) تحت خلاء و بر اساس دستور سازنده ریخته شدند و پس از یک ساعت از کست جدا شدند. باز هم کست‌ها از نظر وجود حباب یا هر نقص دیگر بررسی شدند. برای اطمینان از عدم اعوجاج کست‌ها یک اسلب شیشه‌ای بر روی هر سه میله عمودی کست‌ها قرار داده شد تا در صورت عدم تماس کامل با هر سه میله، آن کست از آزمایش خارج شود. بدین‌سان یکی از کست‌ها از دور آزمایش خارج شد (مربوط به گروه ۲ در جدول ۱). بقیه کست‌ها به مدت ۲۴ ساعت دست نخورده باقی‌ماندند تا اندازه‌گیری‌ها با یک کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر (Electronic digital caliper, Minova Co., Japan) انجام شود. اندازه‌گیری فاصله بین میله‌های عمودی به

صورت زیر انجام شد:
طول (بعد مزبودیستال): فاصله میان مرکز میله قدامی و مرکز میله خلفی سمت چپ.
عرض (بعد باکولینگوال): فاصله میان مراکز دو میله خلفی (شکل ۳).
ارتفاع (بعد عمودی): فاصله میان سر میله عمودی خلفی سمت چپ با سطح صاف بالاترین قوس مدل فلزی (شکل ۴).
هر اندازه سه بار تکرار شد و میانگین اعداد حاصل به عنوان اندازه مورد نظر در نظر گرفته شد. اطلاعات حاصل توسط آزمون‌های آماری آنالیز واریانس، Kruskal-Wallis، Mann-Whitney و آزمون t در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شد.



شکل ۳. فاصله میان مرکز میله قدامی و مرکز میله خلفی سمت چپ به عنوان بعد طولی و فاصله میان مراکز دو میله خلفی به عنوان بعد عرضی در نظر گرفته شد

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار اختلاف بین ابعاد کست‌های حاصل و مدل فلزی در مورد انواع تری (سوراخ‌دار یا بدون سوراخ)، ماده قالب‌گیری و چسب تری

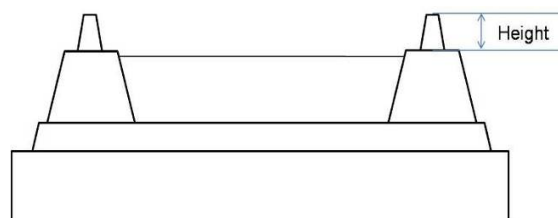
نوع تری	آلژینات	چسب	شماره گروه	بعد عمودی	بعد عرضی	بعد طولی
				میانگین	انحراف معیار	میانگین
سوراخ‌دار	Iralgin	-	۱	۰/۹۴۲	۰/۳۲	۰/۷۹۷
		+	۲	۱/۰۰	۰/۲۳	۱/۲۶۸
	Xantalgin	-	۳	۱/۰۷۹	۰/۲۶	۱/۰۴۵
		+	۴	۱/۲۸۵	۰/۳۹	۱/۱۰۳
بدون سوراخ	Iralgin	-	۵	۰/۷۶۸	۰/۲۶	۰/۷۸۵
		+	۶	۰/۵۸۲	۰/۲۲	۱/۰۸۷
	Xantalgin	-	۷	۰/۹۴۷	۰/۲۵	۱/۰۸۴
		+	۸	۱/۱۰۴	۰/۳۲	۰/۹۳۳

($p \text{ value} < 0/0001$)، اما از نظر بعد طولی بین گروه‌های هشت‌گانه تفاوت معناداری وجود نداشت ($p \text{ value} = 0/663$). از این رو آزمون تکمیلی Mann-Whitney تنها برای بعد عمودی انجام شد (جدول ۲).

در مرحله بعد داده‌ها به تفکیک نوع متغیر بررسی شدند. نوع تری (سوراخ‌دار و بدون سوراخ) تنها در بعد عمودی معنادار شده بود ($p \text{ value} < 0/0001$) اما در بعد عرضی ($p = 0/124$) و طولی ($p \text{ value} = 0/145$) تفاوت معناداری مشاهده نشد. اختلاف بین دو نوع آلژینات (Iralgin و Xantalgin) نیز تنها در بعد عمودی معنادار شده بود ($p \text{ value} = 0/011$) و در بعد عرضی ($p \text{ value} = 0/085$) و طولی ($p \text{ value} = 0/475$) تفاوت معناداری وجود نداشت. با کاربرد چسب آلژینات در هیچ کدام از ابعاد تفاوت معناداری دیده نشد.

مقایسه به تفکیک نوع متغیر در مقایسه با الگوی فلزی نشان داد که (جدول ۳):

- میانگین گروه‌های مورد بررسی در هر دو نوع تری (سوراخ‌دار و بدون سوراخ) در مقایسه با ابعاد الگوی فلزی، در هر سه بعد تفاوت معناداری داشت.
- میانگین گروه‌های آلژینات Iralgin در مقایسه با ابعاد الگوی فلزی، در هر سه بعد تفاوت معناداری داشت اما در مورد آلژینات Xantalgin در ابعاد عمودی و عرضی تفاوت معناداری نداشت اما در بعد طولی تفاوت معنادار بود.



شکل ۴. فاصله میان سر میله عمودی خلفی سمت چپ با سطح صاف بالاترین قوس مدل فلزی به عنوان بعد عمودی در نظر گرفته شد

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار اختلاف بین ابعاد کست‌های حاصل و الگوی فلزی در مورد انواع تری (سوراخ‌دار یا بدون سوراخ)، ماده قالب‌گیری و چسب تری در جدول ۱ خلاصه شده‌اند. آزمون آماری ANOVA نشان داد که هشت گروه مورد بررسی تنها در بعد عمودی ($p \text{ value} = 0/0001$) تفاوت معنا داری داشتند و در بعد عرضی ($p \text{ value} = 0/261$) و طولی ($p \text{ value} = 0/119$) تفاوت معناداری بین هشت گروه مورد بررسی نبود.

از آن‌جا که با انجام آزمون Levene's مشخص شد که تنها بعد عرضی دارای شرط برابری واریانس‌ها می‌باشد ($p = 0/173$) و این شرط برای دو بعد طولی ($p \text{ value} = 0/043$) و عمودی ($p \text{ value} = 0/036$) برقرار نیست، برای ارزیابی این دو بعد از آزمون Kruskal-Wallis و در تکمیل آن Mann-Whitney استفاده شد. آزمون Kruskal-Wallis نشان داد که از نظر بعد عمودی بین هشت گروه تفاوت معناداری وجود دارد

جدول ۲. نتایج آزمون تکمیلی Mann-Whitney برای بعد عمودی بر حسب مقدار p value

نوع تری	نوع آلژینات	چسب آلژینات	گروه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
بدون سوراخ	Iralgin	-	۱	۰/۱۹۳	۰/۱۷۱	۰/۰۲۸	۰/۰۴۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
بدون سوراخ	Iralgin	+	۲	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
بدون سوراخ	Xantalgin	-	۳	۰/۱۵۱	۰/۰۵۶	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
بدون سوراخ	Xantalgin	+	۴	۰/۷۴۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۴۷	۰/۰۲۳	۰/۰۳۰	۰/۵۱۹
سوراخ‌دار	Iralgin	-	۵								
سوراخ‌دار	Iralgin	+	۶								
سوراخ‌دار	Xantalgin	-	۷								
سوراخ‌دار	Xantalgin	+	۸								

جدول ۳. نتایج حاصل از مقایسه ابعاد کست‌ها با الگوی فلزی به تفکیک گروه‌های مورد پژوهش بر حسب مقدار p value

شماره گروه	بعد عمودی	بعد عرضی	بعد طولی
۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۴
۲	۰/۰۰۱	۰/۰۵۸	۰/۰۸۹
۳	۰/۰۰۱	۰/۷۱۴	۰/۰۱۹
۴	۰/۰۸۲	۰/۱۱۹	۰/۰۱۰
۵	۰/۴۳۱	۰/۰۳۱	۰/۳۷۰
۶	۰/۰۰۱	۰/۲۴۸	۰/۰۰۹
۷	۰/۰۲۷	۰/۵۰۳	۰/۰۱۶
۸	۰/۰۱۲	۰/۶۴۶	۰/۰۱۰

O در بعد عرضی میانگین قدر مطلق اختلاف کست‌ها با الگوی فلزی در گروه تری سوراخ‌دار ۱۱۴μ و در گروه تری بدون سوراخ ۱۶۵μ بود.

O در بعد طولی میانگین قدر مطلق اختلاف کست‌ها با الگوی فلزی در گروه تری سوراخ‌دار ۹۷μ و در گروه تری بدون سوراخ ۱۴۳μ بود.

- کست‌های حاصل از آلژینات Iralgin در هر سه بعد با الگوی فلزی تفاوت معنادار داشتند؛ اما آلژینات Xantalgin تنها در بعد طولی با الگوی فلزی تفاوت معنادار داشت. پس دقت قالب‌های آلژینات Xantalgin در ابعاد عمودی و عرضی در مقایسه با الگوی فلزی بیشتر از Iralgin بود. در بعد طولی میانگین قدر مطلق اختلاف کست‌های حاصل از آلژینات Xantalgin با الگوی فلزی ۱۳۸μ و در گروه آلژینات Iralgin ۱۸۹μ بود. پس در این بعد نیز آلژینات Xantalgin کست‌های دقیق‌تر از Iralgin داشت.

کست‌هایی که در تهیه آن‌ها از چسب آلژینات استفاده نشده بود در هر سه بعد با الگوی فلزی تفاوت معناداری داشتند اما کست‌هایی که در تهیه آن‌ها از چسب آلژینات استفاده شده بود در ابعاد عرضی و طولی با الگوی فلزی تفاوت معناداری داشتند و در بعد عمودی تفاوت معناداری نداشتند. پس با استفاده از چسب آلژینات کست‌هایی به دست می‌آید که در بعد عمودی دقیق‌تر هستند. در ابعاد طولی و عرضی نیز کست‌های حاصل از کاربرد چسب آلژینات دقیق‌تر بودند.

بحث

در موقع ساخت پروتزهای دندانی، دقت و ثبات ابعادی مواد

میانگین گروه‌هایی که در تهیه نمونه‌های آن‌ها از چسب آلژینات استفاده نشده بود در مقایسه با الگوی فلزی در همه ابعاد تفاوت معناداری داشتند اما میانگین گروه‌هایی که در تهیه نمونه‌های آن‌ها از چسب آلژینات استفاده شده بود در ابعاد طولی و عرضی تفاوت معناداری داشتند اما در بعد عمودی تفاوت معناداری نداشتند.

مقایسه به تفکیک گروه‌های مورد پژوهش در مقایسه با الگوی فلزی در جدول ۳ آورده شده است.

بررسی نتایج به تفکیک نوع متغیرها در گروه‌های هشت‌گانه نشان داد که:

- نوع تری (سوراخ‌دار و بدون سوراخ) تنها در بعد عمودی تأثیر معنادار داشت به صورتی که کست‌های حاصل از قالب‌گیری با تری سوراخ‌دار دقیق‌تر از کست‌های حاصل از قالب‌گیری با تری بدون سوراخ بودند.

- نوع آلژینات نیز همانند نوع تری تنها در بعد عمودی تأثیر معنادار داشت به این صورت که کست‌های حاصل از قالب‌گیری با آلژینات Xantalgin دقیق‌تر از Iralgin بودند.

- کاربرد چسب آلژینات در هیچ‌یک از ابعاد تفاوت معناداری نداشت.

بررسی نتایج به تفکیک نوع متغیرها در مقایسه با الگوی فلزی نشان داد که:

- در مقایسه با الگوی فلزی هر دو نوع تری (سوراخ‌دار و بدون سوراخ) در هر سه بعد تفاوت معنادار داشتند:

O در بعد عمودی میانگین قدر مطلق اختلاف کست‌ها با الگوی فلزی در گروه تری سوراخ‌دار ۱۰۲μ و در گروه تری بدون سوراخ ۱۷۹μ بود.

قالب‌گیری برای حفظ تطابق رستوریشن نهایی ضروری است [۱۵]. دقت ابعادی قالب‌های دندانی را از طریق بررسی کست‌های حاصل از آن‌ها مشخص می‌کنند. این گونه کست‌ها که با قالب‌گیری از یک مدل اصلی تهیه می‌شوند معمولاً به شکل طولی یا شبیه به قوس دندانی ساخته می‌شوند [۲۴-۲۱]. کست‌های طولی شباهتی با قوس دندانی ندارند و لذا به نظر می‌رسد چنانچه این کست‌ها به شکل قوس فکی ساخته شوند برای ارزیابی مواد قالب‌گیری ارزش کلینیکی بیشتری داشته باشند [۲۳، ۲۲]. مدل‌های فولادی ضد زنگی که نظیر آن‌ها در این بررسی نیز مورد استفاده قرار گرفت از این نظر بر مدل‌های پلاستیکی قوس‌های دندانی (تایپودنت) ارجحیت دارند که به دلیل دارا بودن زوایا و دیواره‌های مشخص و تعریف شده احتمال خطاهای اندازه‌گیری را به حداقل می‌رسانند [۲]. مدل استفاده شده در بررسی حاضر شبیه به مدل به کار رفته در برخی مطالعات قبلی بود [۲۰-۱۶]. از جمله مزایای این مدل بر مدل‌هایی که برای پایه‌ها اندرکات طراحی شده و دارای Height of contour می‌باشند آن است که انحراف معیار اندازه‌گیری‌های انجام شده کوچکتر می‌باشد و اندازه‌گیری‌ها با دقت بیشتری انجام می‌شوند [۲]. البته از آنجا که در قالب‌گیری‌های مربوط به پروتزهای پارسیل دندان‌های طبیعی دارای اندرکات هستند نمی‌توان ادعا کرد که نتایج حاصل از بررسی حاضر و بررسی‌های مشابه [۲۰-۱۶] کاملاً قابل تعمیم به شرایط کلینیکی هستند. اما برای مقایسه تأثیر متغیرهای مورد نظر بر دقت ابعادی کست‌های حاصل قابل قبول می‌باشند [۱۶، ۲].

در اندازه‌گیری کست‌های دندانی از وسایل مختلفی همچون کولیس و میکروسکوپ می‌توان استفاده کرد [۲۸-۲۵، ۲۳، ۲۲، ۱۶، ۱۵، ۸، ۲، ۱]. استفاده از کولیس آسان، سریع و در دسترس می‌باشد؛ اما احتمال خطای فردی در آن وجود دارد و علاوه بر این تنها می‌توان فواصل بین دو نقطه را با آن اندازه‌گیری کرد. با آنکه اندازه‌گیری با میکروسکوپ دقیق‌تر است اما هزینه بیشتری در بر داشته و نیازمند استفاده از نرم‌افزارهای خاصی است [۲۳، ۲۲، ۲]. در بررسی حاضر سه بعد (طول، عرضی و عمودی) از هر کست با یک کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری شد تا یک اندازه‌گیری سه بعدی از نمونه‌های مورد بررسی به دست آید [۲]. Skinner و همکاران [۲۹] و Skinner و Pomes [۳۰] در

مورد قالب‌های آلژیناتی، تغییر ابعادی ۰/۱ درصدی نسبت به نمونه اصلی را مجاز دانستند. Bergman و همکاران [۳۱] تغییر ابعادی ۰/۲۷ درصدی را برای آلژینات از نظر کلینیکی قابل قبول دانستند. اما Hollenback و Smith [۳۲] این میزان را در حد ۰/۱۰۴ درصد و Appleby و همکاران [۳۳] در حد ۰/۲۲ درصد اعلام نمودند. بر اساس استانداردهای فوق و با توجه به این که تفاوت موجود بین آلژینات‌های مورد بررسی با مدل اصلی در ابعاد طولی و عرضی در حد ۰/۰۵ میلی‌متر و در بعد عمودی حداکثر ۰/۰۹ میلی‌متر بوده است و با عنایت به کاربرد آلژینات در پروتزهای متحرک، می‌توان تغییرات حاصل را از نظر کلینیکی قابل چشم‌پوشی دانست و دقت هر دو نوع آلژینات را با وجود تفاوت معنی‌دار بین آن دو در بعد عمودی ($p \text{ value} = ۰/۱۱$) قابل قبول دانست.

در بررسی حاضر، کست‌های حاصل از تری سوراخ‌دار در مقایسه با الگوی فلزی در هر سه بعد دقیق‌تر از تری بدون سوراخ بودند. Mendez [۲۶] نیز عقیده داشت که با کاربرد تری اختصاصی سوراخ‌دار دقت ابعادی کست‌های حاصل به طرز معناداری افزایش می‌یابد؛ اما Saunders و همکاران [۸]، Al-Ahmad و همکاران [۳۴] و Masri و همکاران [۳۵] در بررسی‌های خود مشخص نمودند که وجود یا عدم وجود سوراخ در تری اختصاصی اثر معناداری بر دقت ابعادی کست‌های حاصل ندارد. Cho و Chee [۳۶] نتیجه گرفتند که با وجود افزایش دقت در مورد تری‌های سوراخ‌دار، تفاوت معناداری با تری‌های بدون سوراخ مشاهده نشد. عقیده بر این است که در شرایط کلینیکی، شرط مفید بودن سوراخ‌های تری برای افزایش گیر ماده قالب‌گیری به تری این است که ماده قالب‌گیری بتواند به راحتی به داخل سوراخ‌های تری نفوذ کند [۳۷]. علاوه بر این قطر سوراخ‌ها و فاصله میان آن‌ها تأثیر بسزایی در میزان گیر ماده قالب‌گیری دارد [۳۸]. در بررسی حاضر و در بررسی دو به دوی متغیرها مشخص شد که کست‌های حاصل از قالب‌گیری با تری سوراخ‌دار در بعد عمودی دقیق‌تر از کست‌های حاصل از قالب‌گیری با تری بدون سوراخ بودند. این امر ممکن است مربوط به جدا شدن ماده قالب‌گیری از تری در موقع جدا کردن تری از الگوی مومی در تری‌های بدون سوراخ یا تفاوت در جهت تغییرات ابعادی ماده قالب‌گیری در موقع پلیمریزاسیون باشد

[۳۹، ۱۰، ۹، ۲]. گفته شده که ایجاد گیر در تری قالب‌گیری سبب می‌شود که جهت پلیمریزاسیون ماده قالب‌گیری به طرف دیواره‌های تری باشد و کست‌هایی به وجود آید که نسبت به الگوی اصلی اندکی کوتاه‌تر اما پهن‌تر باشند [۲].

نتایج حاصل از بررسی حاضر نشان داد که در صورت عدم استفاده از چسب آلژینات دقت کست‌های حاصل به وجود یا عدم وجود سوراخ در تری بستگی دارد اما به نوع آلژینات (Iralgin یا Xantalgin) بستگی ندارد. به عبارت دیگر اگر با هر دو نوع تری (سوراخ‌دار و بدون سوراخ) چسب آلژینات استفاده نشود، دقت قالب به نوع آلژینات بستگی نخواهد داشت. با این حال در شرایطی که از تری بدون سوراخ برای تهیه قالب استفاده می‌شود استفاده از چسب آلژینات در مورد آلژینات Iralgin سبب ایجاد قالب‌های دقیق تری می‌شود اما در مورد آلژینات Xantalgin تفاوتی دیده نمی‌شود. با این وجود، برخی مطالعات نتیجه گرفته‌اند که سوراخ کردن تری به تنهایی کافی نبوده و به طور حتم به چسب تری هم نیاز است [۱۲، ۱۱، ۳] چرا که نیروی لازم برای خارج کردن تری حاوی ماده قالب‌گیری از دهان، ممکن است به دلیل تعداد و شدت اندرکات‌های موجود به حدی زیاد باشد که به راحتی سبب جدا شدن ماده قالب‌گیری از تری شود [۱۲]. Payne و Pereira [۴] عقیده داشتند که ایجاد خشونت‌های سطحی در داخل تری به گیر ناشی از چسب خواهد افزود. Peregrina و

همکاران [۱۰] بیان داشتند که اگرچه جنس ماده سازنده تری تأثیر واضحی در چسبندگی ماده قالب‌گیری به تری ندارد؛ اما سازگاری بین چسب و ماده قالب‌گیری مورد استفاده در مورد برخی از مارک‌های تجاری یک عامل مهم در افزایش این چسبندگی می‌باشد. Smith و همکاران [۹] به این نتیجه رسیدند که کاربرد چسب آلژینات و دادن فرصت کافی برای تبخیر مواد حلال آن قبل از قرار دادن آلژینات در تری سبب افزایش چسبندگی آلژینات به تری خواهد شد. جالب است که Martinez و Von Fraunhofer [۲۸] عقیده دارند چنانچه چسبندگی آلژینات به تری خیلی زیاد باشد و تری در لبه‌های اطراف خود نازک بوده و استحکام زیادی نداشته باشد، امکان تاب برداشتن آن به دلیل انقباض ناشی از پلیمریزاسیون ماد قالب‌گیری وجود دارد.

نتیجه‌گیری

در چارچوب نتایج حاصل از این مطالعه می‌توان گفت در صورت عدم استفاده از چسب آلژینات، با انتخاب تری سوراخ‌دار می‌توان دقت کست حاصل را افزایش داد. در صورت کاربرد چسب آلژینات با تری بدون سوراخ بهتر است از آلژینات Xantalgin استفاده شود. در صورت استفاده از تری سوراخ‌دار و آلژینات Iralgin می‌توان با کاربرد چسب آلژینات دقت کست حاصل را بیشتر کرد اما این کار در مورد آلژینات Xantalgin تأثیری ندارد.

References

1. 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; 53(4): 484-90.
2. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. J Prosthet Dent 2003; 90(2): 143-9.
3. Marafie Y, Looney S, Nelson S, Chan D, Browning W, Rueggeberg F. Retention strength of impression materials to a tray material using different adhesive methods: an in vitro study. J Prosthet Dent 2008; 100(6): 432-40.
4. Payne JA, Pereira BP. Bond strength of three nonaqueous elastomeric impression materials to a light-activated resin tray. Int J Prosthodont 1992; 5(1): 55-8.
5. Schleier PE, Gardner FM, Nelson SK, Pashley DH. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of reversible hydrocolloid impression material. J Prosthet Dent 2001; 86(3): 244-50.
6. Abdullah MA, Talic YF. The effect of custom tray material type and fabrication technique on tensile bond strength of impression material adhesive systems. J Oral Rehabil 2003; 30(3): 312-7.
7. Phoenix RD, Cagna DR, DeFreest CF. Stewart's Clinical Removable Partial Prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 2003.
8. Saunders WP, Sharkey SW, Smith GM, Taylor WG. Effect of impression tray design upon the accuracy of stone casts produced from a single-phase medium-bodied polyvinyl siloxane impression material. J Dent 1992; 20(3): 189-92.
9. Smith SJ, McCord JF, Macfarlane TV. Factors that affect the adhesion of two irreversible hydrocolloid materials to two custom tray materials. J Prosthet Dent 2002; 88(4): 423-30.
10. Peregrina A, Land MF, Wandling C, Johnston WM. The effect of different adhesives on vinyl polysiloxane bond

- strength to two tray materials. *J Prosthet Dent* 2005; 94(3): 209-13.
11. Leung KC, Chow TW, Woo EC, Clark RK. Effect of adhesive drying time on the bond strength of irreversible hydrocolloid to stainless steel. *J Prosthet Dent* 1999; 81(5): 586-90.
 12. Al-Athel MS. The effect of selected variables on the retention of irreversible hydrocolloid impression material. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9(6): 57-64.
 13. Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W, Jr. Impression material thickness in stock and custom trays. *J Prosthet Dent* 1985; 54(2): 170-2.
 14. Millstein P, Maya A, Segura C. Determining the accuracy of stock and custom tray impression/casts. *J Oral Rehabil* 1998; 25(8): 645-8.
 15. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. *J Prosthodont* 2002; 11(2): 98-108.
 16. Shafa S, Zaree Z, Mosharraf R. The effects of custom tray material on the accuracy of master casts. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9(6): 49-56.
 17. Jagger DC, Al JO, Harrison A, Vowles RW, McNally L. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy of some impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2004; 12(4): 154-60.
 18. Jagger DC, Vowles RW, McNally L, Davis F, O'Sullivan DJ. The effect of a range of disinfectants on the dimensional accuracy and stability of some impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2007; 15(1): 23-8.
 19. Tan HK, Hooper PM, Buttar IA, Wolfaardt JF. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts: Part III--Dimensional changes. *J Prosthet Dent* 1993; 70(6): 532-7.
 20. Tan HK, Wolfaardt JF, Hooper PM, Busby B. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts: Part I--Surface quality. *J Prosthet Dent* 1993; 69(3): 250-7.
 21. Gordon GE, Johnson GH, Drennon DG. The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1990; 63(1): 12-5.
 22. Brosky ME, Pesun IJ, Lowder PD, Delong R, Hodges JS. Laser digitization of casts to determine the effect of tray selection and cast formation technique on accuracy. *J Prosthet Dent* 2002; 87(2): 204-9.
 23. Brosky ME, Major RJ, Delong R, Hodges JS. Evaluation of dental arch reproduction using three-dimensional optical digitization. *J Prosthet Dent* 2003; 90(5): 434-40.
 24. Valderhaug J, Floystrand F. Dimensional stability of elastomeric impression materials in custom-made and stock trays. *J Prosthet Dent* 1984; 52(4): 514-7.
 25. Cohen BI, Pagnillo M, Deutsch AS, Musikant BL. Dimensional accuracy of three different alginate impression materials. *J Prosthodont* 1995; 4(3): 195-9.
 26. Mendez AJ. The influence of impression trays on the accuracy of stone casts poured from irreversible hydrocolloid impressions. *J Prosthet Dent* 1985; 54(3): 383-8.
 27. 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 material. *J Dent* 1991; 19(5): 283-9.
 28. Martinez LJ, von Fraunhofer JA. The effects of custom tray material on the accuracy of master casts. *J Prosthodont* 1998; 7(2): 106-10.
 29. Skinner EW, Cooper EN, Beck FE. Reversible and irreversible hydrocolloid impression materials. *J Am Dent Assoc* 1950; 40(2): 196-207.
 30. Skinner EW, Pomes CE. Alginate impression materials; technic for manipulation and criteria for selection. *J Am Dent Assoc* 1947; 35(4): 245-56.
 31. Bergman B, Bergman M, Olsson S. Alginate impression materials, dimensional stability and surface detail sharpness following treatment with disinfectant solutions. *Swed Dent J* 1985; 9(6): 255-62.
 32. Hollenback GM, Smith DD. A further study of the physical properties of elastic impression materials. *J South Calif Dent Assoc* 1965; 33: 32-6.
 33. Appleby DC, Pameijer CH, Boffa J. The combined reversible hydrocolloid/irreversible hydrocolloid impression system. *J Prosthet Dent* 1980; 44(1): 27-35.
 34. Al-Ahmad A, Masri R, Driscoll CF, von FJ, Romberg E. Pressure generated on a simulated mandibular oral analog by impression materials in custom trays of different design. *J Prosthodont* 2006; 15(2): 95-101.
 35. Masri R, Driscoll CF, Burkhardt J, Von FA, Romberg E. Pressure generated on a simulated oral analog by impression materials in custom trays of different designs. *J Prosthodont* 2002; 11(3): 155-60.
 36. Cho GC, Chee WW. Distortion of disposable plastic stock trays when used with putty vinyl polysiloxane impression materials. *J Prosthet Dent* 2004; 92(4): 354-8.
 37. Samman JM, Fletcher A. A study of impression tray adhesives. *Quintessence Int* 1985; 16(4): 305-9.
 38. Fusayama T, Nakazato M. The designs of stock trays and the retention of irreversible hydrocolloid impressions. *J Prosthet Dent* 1969; 21(2): 136-42.
 39. Kronstrom MH, Johnson GH, Hompesch RW. Accuracy of a new ring-opening metathesis elastomeric dental impression material with spray and immersion disinfection. *J Prosthet Dent* 2010; 103(1): 23-30.

Effect of retention features in custom trays on dimensional accuracy of master casts made from alginate impressions

Ramin Mosharraf*, Zeynab Zareei

Abstract

Introduction: Complete adhesion of the impression materials to trays is important to prevent impression materials from being pulled away from trays during removed from the mouth and to ensure that the direction of polymerization shrinkage will be towards the tray. The aim of this study was to evaluate the effects of two retention features of custom trays (adhesive vs holes) on the dimensional accuracy of master casts made from two alginate impression materials.

Materials and Methods: In this in vitro study, 88 impressions were made in eight groups ($n = 11$) of a stainless steel model with three index studs and then poured with a Type III dental stone. Three variables were considered: type of irreversible hydrocolloid material, retentive perforations in impression trays and application of a spray-on tray adhesive. The distances between the reproduced index studs were measured to ± 0.01 mm with a digital caliper. Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests, ANOVA and t-test were used for data analysis ($\alpha = 0.05$).

Results: ANOVA revealed significant differences between the groups only in the vertical dimension (p value = 0.001). There were significant differences between the two tray and alginate types only in the vertical dimension (p value < 0.001 and p value = 0.011). There were no significant differences between the adhesive and non-adhesive groups. There were significant differences in the means of all the dimensions of the two trays as compared with master model. Iralgin alginate group exhibited significant differences in the means of all the three variables compared to the main cast; Xantalgin alginate exhibited differences only in the longitudinal dimension. Non-adhesive group exhibited significant differences in all the three dimensions but the adhesive group did not reveal significant differences only in the vertical dimension.

Conclusion: Perforated tray, Xantalgin alginate and use of adhesive produced more accurate casts in all the dimensions compared to corresponding groups. In cases in which an adhesive is not used dimensional accuracy will improve via perforated trays. By using an adhesive with non-perforated tray, Xantalgin alginate has more accurate results; use of an adhesive along with perforated trays produces better results with Iralgin alginate, but no improvements are achieved with Xantalgin.

Key words: Alginates, Dental, Impression materials, Impression techniques.

Received: 2 Oct, 2011

Accepted: 22 Nov, 2011

Address: Associate Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Email: mosharraf@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2012; pecial Issue 7 (5): 678-687.