

بررسی تأثیر زمان‌های مختلف نگهداری قالب بر دقت ابعادی کست‌های حاصل از دو نوع آلژینات:

Chromogel و Tropicalgin

۱: استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
 ۲: استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
 ۳: نویسنده مسؤؤل: دستیار تخصصی، گروه ارتودنسیکس، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران. Email: mrtco_taheri@yahoo.com
 ۴: دانشجوی دندان پزشکی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران.
 ۵: دستیار تخصصی، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
 ۶: دانشجوی دندان پزشکی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، کرمان، ایران.
 ۷: استادیار، گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.
 ۸: استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندان پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، ایران.

کامران امیریان^۱مریم رضایی^۲محمد رضا طاهری^۳هدی مجیدی راد^۴میلاذ لاریجانی^۵مژده نخعی^۶ثریا خفری^۷عبدالحمید آل هوز^۸

چکیده

مقدمه: ثبات ابعادی مواد قالب‌گیری آلژیناتی تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله زمان نگهداری، شرایط نگهداری و نوع ماده می‌باشد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر زمان، بر دقت ابعادی دو نوع آلژینات Tropicalgin و Chromogel انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی آزمایشگاهی، قالب‌ها از یک مدل اصلی به همراه ۴ مخروط فلزی روی سطح اکلوزال دندان‌های پرمولرهای اول و مولرهای سوم پایین دو سمت قوس دندانی (۱، ۵، ۱۲ و ۱۶) آن تهیه شد. قالب‌های نگهداری شده، در حوله‌ی کاغذی مرطوب در کیسه‌ی پلاستیکی بدون درز بر اساس زمان نگهداری (۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ دقیقه و ۲۴ ساعت) قبل از ریختن با گچ به ۵ گروه تقسیم شدند. از هر گروه، ۲۰ قالب و در مجموع ۱۰۰ قالب تهیه شد. قالب‌ها با گچ استون تایپ III (Parsdental, Tehran, Iran) ریخته شدند. ۶ بعد (D1-D6) بین ۴ مخروط روی مدل اصلی به عنوان استاندارد طلایی، جهت مقایسه با ابعاد روی کست‌های گچی لحاظ شد. فواصل با کولیس دیجیتالی اندازه‌گیری شدند و یافته‌ها توسط آزمون واریانس چند متغیره (MANOVA) و آزمون t-test تک نمونه‌ای مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها: تغییر ابعادی برای هر دو ماده با افزایش زمان، بیشتر شد. به جز یک مورد (Tropicalgin در D1 در ۳۰ دقیقه، p value = ۰/۴). بین دو ماده به جز در ۱۵ دقیقه‌ی اول، تفاوت معنی‌دار در ثبات ابعادی در تمامی زمان‌ها وجود داشت. ثبات ابعادی هر دو ماده تا ۱۲۰ دقیقه در محدوده‌ی استاندارد کلینیکی (۱/۵ درصد تغییر نسبت به مدل اصلی) قرار داشت.

نتیجه‌گیری: ثبات ابعادی Tropicalgin و Chromogel تحت تأثیر زمان ریختن و نوع آلژینات می‌باشد.

کلید واژه‌ها: آلژینات، دقت ابعادی، کست.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۳/۱

تاریخ اصلاح: ۹۶/۱/۲۵

تاریخ ارسال: ۹۵/۱۰/۶

استناد به مقاله: امیریان کامران، رضایی مریم، طاهری محمد رضا، مجیدی راد هدی، لاریجانی میلاذ، نخعی مژده، خفری ثریا، آل هوز عبدالحمید. بررسی تأثیر زمان‌های مختلف نگهداری قالب بر دقت ابعادی کست‌های حاصل از دو نوع آلژینات: Tropicalgin و Chromogel. مجله دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۶: (۴)۱۳: ۳۹۱-۴۰۲.

مقدمه

آلژینات‌ها، بیشترین مواد قالب‌گیری هستند که به طور رسمی در دندان پزشکی استفاده می‌شوند. این مواد به عنوان جایگزین آگار، طی جنگ جهانی دوم که ذخیره‌ی آگار کمیاب شد، رواج یافتند. فراگیر شدن آلژینات به علت راحتی کارکرد، عدم نیاز به تجهیزات گران، قیمت نسبتاً ارزان و راحتی بیماران می‌باشد.

ضمن این که آلژینات، ماده‌ی انتخابی برای قالب‌گیری اولیه در بیماران بی‌دندان است (۱)، با این وجود آلژینات‌ها ثبات ابعادی ندارند. چنانچه قالب در معرض هوا و آب قرار گیرد، ممکن است متحمل فرایند سینرزیس گردد و یا آب جذب کند (imbibitions) (۱).

همچنین ثبات ابعادی آن تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله نوع آلژینات، زمان ریختن کست و شرایط نگهداری قالب می‌باشد (۲). با توجه به این که (American Dental Association) ADA روش خاصی را برای نگهداری آلژینات پیشنهاد نمی‌کند (۳)، ریختن فوری قالب به طور سنتی و همچنین در نتیجه مطالعات متعدد برای رسیدن به حداکثر دقت پیشنهاد شده است. اما به طور معمول، در صورتی که امکان ریختن فوری قالب وجود نداشته باشد، کلینیسین‌ها قالب‌ها را در محیط مرطوب نگهداری می‌کنند (۲).

تاکنون مطالعات متعددی درباره‌ی عوامل تأثیرگذار بر ثبات ابعادی آلژینات انجام شده است، که از آن جمله می‌توان به مطالعه‌ی الیس و لمب (۴) در زمینه‌ی خواص آلژینات در هنگام سخت شدن، لیمون و همکاران (۵) در ارزیابی نقش کندسازها بر روی استحکام تراکمی، زمان کاربرد و زمان سخت شدن آلژینات، کوروس و همکاران (۶) در بررسی اثر دمای محیط، چاو و همکاران (۷) در بررسی تأثیر استفاده از آب ۳۵ تا ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد، حامدی و همکاران (۸) و مشرف و همکاران (۹) در زمینه‌ی تأثیر مواد ضد عفونی کننده بر ثبات آلژینات انجام شده است. برخی از محققین روی عوامل مؤثر بر ثبات ابعادی آلژینات‌های با قابلیت ریختن تأخیری (extended-pour)

کار کردند. از آن جمله می‌توان به مطالعه‌ی مشرف و همکاران (۱۰) اشاره کرد. در آن مطالعه اثر زمان ریختن بر روی سه نوع آلژینات با قابلیت ریختن تأخیری (Hydrogum 5, Elastic Cromo, Alginmax) مورد تحقیق قرار گرفت. یافته‌های آن مطالعه نشان داد که ثبات ابعادی، تحت تأثیر زمان و نوع ماده می‌باشد، به طوری که برای داشتن حداکثر ثبات ابعادی قالب آلژینات، آلژینمکس (Alginmax) باید بلافاصله ریخته شود. همچنین مطالعه‌ی رهشناس و همکاران (۱۱) روی آلژینات Kerr نشان داد که بعد از ۵ روز، از ثبات ابعادی آن کاسته می‌شود. هریس (۱۲) در مطالعه‌ی خود به بررسی اثر دما بر دقت آلژینات پرداخت و نتیجه گرفت که دمای فراتر از ۲۰ درجه‌ی سانتی‌گراد، از ثبات ابعادی آلژینات می‌کاهد. سالاری و همکاران (۱۳) در مطالعه‌ی خود به بررسی تأثیر روش‌های نگهداری قالب، قبل از ریختن آن‌ها پرداختند و به این نتیجه رسیدند که نگهداری قالب در یخچال در گاز مرطوب به مدت ۲۴ ساعت منجر به کمترین ثبات ابعادی می‌شود.

با توجه به این که در کار کلینیکی، ریختن فوری قالب کمتر انجام می‌شود (۱۳)، هدف این مطالعه، الف: ارزیابی میزان تغییرات ابعادی دو ماده‌ی Tropicalgin و Chromogel، بعد از ریختن تأخیری قالب‌ها در صورت نگهداری در محیط مرطوب نگهداری بود. با این فرض صفر که (۱): بین دو ماده از لحاظ دقت تفاوت وجود ندارد، (۲): زمان، تأثیر مضر بر ثبات ابعادی هر دو نوع آلژینات ندارد و (ب): همین‌طور دستیابی به حداکثر زمان نگهداری قالب قبل از ریختن گچ که در آن تغییرات ابعادی در محدوده‌ی استاندارد قابل قبول اتفاق می‌افتد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه‌ی تجربی از نوع آزمایشگاهی در بخش پروتزهای دندانی دانشکده‌ی دندان پزشکی بابل در سال ۱۳۹۱ انجام شد. این بررسی بر روی یک مدل اصلی (مولد ماگزایلا) (Maxillary dentiform, Idealmacoo, Iran)

گرفت به گونه‌ای که مقداری از رزین آکریلی روی آندرکات‌های مدل را پوشاند. تری به یک لایه‌ی نازک وازلین آغشته شده و روی مدل اصلی و ماده‌ی رزینی در حال ست شدن قرار گرفت. بدین ترتیب لبه‌های تری در آکریل، مدفون گردید و پس از ست شدن بدون دیستورشن از روی مدل برداشته شد. نواحی اضافی رزین آکریلی به وسیله‌ی فرز تراش آکریل از اطراف مدل حذف گردید و تنها سه نقطه به عنوان استاپ برای تری باقی گذاشته شد. این کار مشابه روش ایمبری و همکاران (۱۵) و وجدانی و درفشی (۱۶) انجام گرفت (شکل ۲).

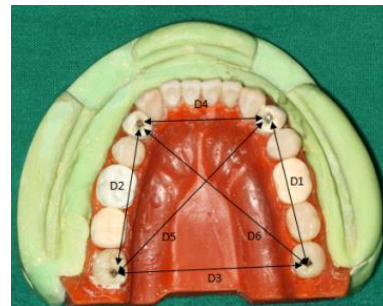


شکل ۲: تری پلاستیکی سوراخ‌دار و استاپ آکریلی

با کمک این مدل، قالب هیدروکلوئیدی برگشت‌ناپذیر از دو نوع آلژینات خارجی (Tropicalgin, Marlic, Iran) تهیه شد. نسبت پودر به آب طبق دستور کارخانه، برای هر نوع آلژینات رعایت شد (جدول ۱). از آنجایی که احتمال احتباس حباب در پیمانه‌ها و متعاقباً بی‌دقتی در میزان واقعی پودر در پیمانه‌ها وجود دارد، قبل از اختلاط، هر پیمانه حاوی پودر روی دستگاه ویراتور (VibratorR2, Degussa, Deutschland) ویریه شد. زمان اختلاط به روش دستی طبق توصیه‌ی کارخانه‌ی ساخت برای Chromogel، ۳۵ ثانیه و برای Tropicalgin، ۴۵ ثانیه صورت پذیرفت.

در این مطالعه از آب لوله‌کشی (tap water) (۱۳) با درجه حرارت ۲۳°C جهت اختلاط استفاده شد. قبل از پر کردن تری به منظور کاهش جدا شدن قالب از تری حین خارج کردن از مدل اصلی و کاهش دیستورشن احتمالی، از چسب تری (Adhesive tray, Pegasus, England) (۱۵، ۱۷) استفاده

از جنس رزین آکریلی به همراه دندان‌های آکریلی تقریباً مشابه مدل سالاری و همکاران (۱۳)، فرزین و پناهنده (۱۴)، ایمبری و همکاران (۱۵) و وجدانی و درفشی (۱۶) انجام شد. در این مدل، چهار مخروط فلزی در سطح اکلوژال دندان‌های مولر سوم چپ، مولر سوم راست، پرمولر اول چپ و پرمولر اول راست تعبیه شد. فواصل بین مخروط‌های واقع بر چهار دندان به شرح زیر بود: بین مولر سوم چپ و پرمولر اول چپ (D1: ۳۶/۹۵ mm)، بین مولر سوم راست و پرمولر اول راست (D2: ۳۶/۵۶ mm)، بین پرمولرهای اول (D3: ۴۶/۶۰ mm)، بین پرمولر اول چپ و مولر سوم راست (D5: ۵۶/۱۸ mm) و بین پرمولر اول راست و مولر سوم چپ (D6: ۵۲/۷۹ mm). در نظر گرفته شدند. D1 و D2 به عنوان بعد قدامی خلفی، D3 و D4 به عنوان بعد عرضی و D5 و D6 به عنوان بعد قطری لحاظ شدند (شکل ۱).



شکل ۱: مدل اصلی و لندمارک‌های روی آن به همراه ۳ استاپ آکریلی

در این تحقیق از تری پلاستیکی سوراخ‌دار (۴) (Impression tray, Idealmocoo, Iran) استفاده شد. جهت اطمینان از عدم حرکت تری حین قالب‌گیری و همچنین یکسان کردن مسیر نشست تمام تری‌ها روی مدل، مقداری موم با ضخامت ۴ میلی‌متر جهت ایجاد استاپ در سه نقطه روی مدل قرار داده شد، بطوری‌که فاصله‌ی لازم برای تأمین حجم کافی از ماده‌ی قالب‌گیری را فراهم کند. در ادامه، مقداری رزین آکریلی اتوپلیمریزه (Acropars, Marlic, Iran) تهیه شد و حجم کافی روی میز کار قرار داده شد؛ سپس مدل اصلی روی آن قرار

جدول ۱: دستورالعمل تهیهی مخلوط آلژینات طبق توصیهی کارخانه‌ی سازنده

نوع آلژینات	میزان پودر گرم	میزان آب (میلی لیتر)	زمان اختلاط	زمان کارکرد	زمان سفت شدن	نام کارخانه	شهر و کشور
Tropicalgin	۱۸	۳۶	۴۵'	۹۵'	۱۵۵'	ژرماک	روم، ایتالیا
Chromogel	۷	۱۵	۳۵'	۹۵'	۱۵۵'	مارلیک	تهران، ایران

قالب‌گیری انجام گرفت: ۱. قالب‌هایی که حباب بزرگ و واضح داشتند. ۲. قالب‌هایی که درب کیسه‌ی پلاستیکی آن‌ها باز شده بود.

تمام قالب‌ها توسط یک نفر گرفته و کست گچی آن‌ها توسط همان فرد ریخته شد. ۶ بعد (D1, D2, D3, D4, D5, D6) روی کست‌های حاصل از مواد آلژیناتی به کمک کولیس دیجیتالی (Mitutoyo insiza, Japan) با دقت ۰/۰۱ میلی متر توسط یک فرد اندازه‌گیری شدند.

پس از تکمیل فرم اطلاعاتی و جمع‌آوری داده‌ها، میانگین و انحراف معیار آن محاسبه شد. برای مقایسه‌ی ابعاد حاصل از دو نوع آلژینات در زمان‌های مختلف، بدلیل وجود همبستگی بین اندازه‌های بدست آمده از آنالیز واریانس چند متغیره (MANOVA) و برای مقایسه‌ی تفاوت میانگین ابعاد مختلف در دو نوع آلژینات با مدل اصلی در زمان‌های مختلف، از آزمون t-test تک نمونه‌ای استفاده شد. کلیه‌ی عملیات آماری توسط نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۲ (version 22, SPSS Inc., Chicago, IL) و با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری برابر ۰/۰۵ ($\alpha = 0/05$) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها

مقدار شاخص لامبدا ویلکس (Wilks' Lambda) بدست آمده از MANOVA برای متغیر نوع آلژینات در تمام زمان‌ها به‌جز ۱۵ دقیقه‌ی اول ($p \text{ value} = 0/195$)، $p = 0/55$ ، Wilks' Lambda) معنی‌دار شد. بنابراین باید اختلاف میانگین دو ماده در تمامی زمان‌ها به‌جز ۱۵ دقیقه‌ی اول،

شد و مشابه روش، سدا و همکاران (۱۸) و امیری و همکاران (۱۵)، ۵ دقیقه زمان جهت خشک شدن قبل از قالب‌گیری به آن داده شد. اختلاط پودر و آب به روش دستی انجام شد. قبل از قالب‌گیری، مدل اصلی با آب مرطوب شد. کنترل ست شدن ماده‌ی قالب‌گیری علاوه بر زمان ادعا شده توسط کارخانه‌ی ساخت آلژینات توسط از دست رفتن چسبندگی کنترل شد. سپس تری با حرکت سریع (snap motion) از مدل خارج گردید و جهت شبیه‌سازی با مراحل کار کلینیکی قالب‌ها زیر شیر آب 23°C به مدت ۳۰ ثانیه شسته شدند (۱۷).

قالب‌ها به ۱۰ گروه ده‌تایی بر اساس زمان ریختن قالب‌ها و نوع ماده‌ی قالب‌گیری تقسیم شدند. به منظور کنترل میزان رطوبت، ابتدا ۱۲ میلی‌لیتر آب به حوله‌ها افزوده شد (۱۵)، سپس حوله‌های مرطوب بین دو اسلب شیشه‌ای به مدت ۱۰ ثانیه فشرده شدند (۱۹).

شرایط نگهداری قالب‌ها بدین شکل بود که قالب‌ها در حوله‌ی مرطوب شده و در کیسه‌های پلاستیکی زیپ‌دار در درجه حرارت اتاق (23°C) نگهداری شدند. برای ریختن قالب‌ها از گچ نوع (Pars dental, Iran) استفاده شد. گچ بنا به توصیه‌ی کارخانه مخلوط گردید (۱۰۰ گرم پودر به ۵۰ میلی‌لیتر آب). قالب‌ها در زمان‌های ۱۵، ۳۰، ۶۰ و ۱۲۰ دقیقه و ۲۴ ساعت ریخته شدند. بعد از زمان ۴۵ دقیقه، کست‌ها از تری جدا شدند. قبل از اندازه‌گیری، کست‌ها برای ۲۴ ساعت در فضای آزاد به منظور خشک شدن، نگهداری شدند (۱۵). معیار ورود شامل قالب‌هایی که از نظر ظاهری سالم و بدون حباب بودند، از آن‌ها کست تهیه شد و قالب‌های با شرایط زیر از مطالعه خارج شدند و مجدد

حداقل در یک بعد معنی‌دار می‌شد. سپس آنالیزهای تک متغیره‌ی یک طرفه (ANOVA) تفاوت‌های معنی‌دار آماری نشان داد.

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار اندازه‌های ابعاد کست‌های ۵ گروه حاصل از دو نوع آلزینات در بعد D1-D6 بر حسب میلی‌متر

مقادیر اندازه‌گیری شده روی مدل اصلی	زمان (دقیقه)										
	۲۴ ساعت		۱۲۰		۶۰		۳۰		۱۵		
	Chrom ogel	Tropica lgin	Chrom ogel	Tropica lgin	Chrom ogel	Tropica lgin	Chrom ogel	Tropica lgin	Chrom ogel	Tropica lgin	
D1	میانگین	8700a*/36	85a/36	82a/36	7400a/36	7600a/36	7030b/36	6950a/36	6250b/36	2200a/36	9870b/35
	انحراف معیار	2955/0	0435/0	0537/0	0516/0	0615/0	0353/0	055/0	0354/0	1814/0	0206/0
D2	میانگین	4750a/36	5340a/36	4940a/36	4800a/36	4400a/36	4190a/36	3930a/35	3820a/36	042a0/36	0170a/36
	انحراف معیار	0264/0	0165/0	0313/0	0258/0	0316/0	0213/0	1704/3	0215/0	0326/0	0263/0
D3	میانگین	565a/46	5760a/46	5630a/46	53b/46	4990a/46	4870b/46	3810a/46	3290b/46	5540a/45	5070b/45
	انحراف معیار	0178/0	0171/0	0216/0	0258/0	012/0	0116/0	0166/0	0256/0	0117/0	0106/0
D4	میانگین	4080a/31	4200a/31	4130a/31	3850b/31	3620a/31	3200b/31	2980a/31	2380b/31	3030a/30	2450b/30
	انحراف معیار	023/0	0258/0	0216/0	0165/0	0181/0	0205/0	0204/0	0434/0	0067/0	0381/0
D5	میانگین	1360a/52	1510a/52	1370a/52	4000b/52	0510a/52	0270a/52	9230a/51	8820b/51	2950a/51	2580b/51
	انحراف معیار	0201/0	0202/0	034/0	3887/0	0381/0	0241/0	0279/0	0181/0	0097/0	0103/0
D6	میانگین	7320a/52	7740a/52	7470a/52	7060b/52	6840a/52	6600b/52	6230a/52	5900b/52	7820a/51	7240b/51
	انحراف معیار	0278/0	0143/0	033/0	0241/0	0222/0	017/0	0231/0	0105/0	0181/0	0165/0

حروف غیر یکسان در هر بازه‌ی زمانی بیانگر تفاوت معنی‌دار بین دو ماده است.
*: نمایانگر تفاوت معنی‌دار با مدل اصلی می‌باشد.

(۱۳). ثبات ابعادی مواد قالب‌گیری با بیس آلژیناتی از دهه‌ی ۱۹۷۰ مورد مطالعه قرار گرفته است. به ویژه مسأله‌ی سینریزیس، توجه زیادی را به خود جلب کرده است. سینریزیس به معنی تراوش آب به سطح ساختار ژل می‌باشد (۱۸). برای دهه‌ها، محققین بر این باور بودند که قالب‌های دندانی آلژیناتی را باید فوراً یا در عرض ۱۲ دقیقه پس از قالب‌گیری با گچ ریخت. محققین ریختن فوری گچ را پیشنهاد کرده‌اند، زیرا تا به امروز هیچ روش قابل قبولی برای نگهداری قالب‌ها ارایه نشده است (۱۵). دقت قالب‌گیری (accuracy) توانایی ثبت اندازه‌های واقعی می‌باشد و ثبات (stability) توانایی حفظ دقت در طول زمان است. ثبات ابعادی تحت تأثیر جذب و دفع آب از آلژینات می‌باشد (۲۰). مسأله‌ای که تا به امروز بر سر آن توافقی حاصل نشده، حداکثر مجاز تغییر ابعادی برای هیدروکلوئیدها است (۲۱). ADA NO.18 پروتکلی برای حداکثر میزان تغییرات ابعادی قابل قبول برای آلژینات، توصیه نمی‌کند (۳). با توجه به مقادیر مختلف مجاز تغییرات ابعادی، حداکثر میزان پیشنهاد شده‌ی قابل قبول، ۱/۵ درصد از نظر کلینیکی توسط ADA NO.19 (۲۲) برای مواد الاستومری را در مطالعه‌ی خود لحاظ کردیم.

برای هر دو ماده با گذشت زمان، میزان اختلاف اندازه با مدل اصلی در تمامی ابعاد افزایش یافت، به‌جز برای Tropicalgin در D1 در ۳۰ دقیقه، که این اختلاف کاهش یافت (جدول ۲). در ضمن در تمامی زمان‌ها اختلاف اندازه با مدل اصلی در تمامی ابعاد، برای Chromogel بیشتر از Tropicalgin بود، به‌جز در ۳۰ دقیقه که این اختلاف بین دو ماده در D2 برابر بود. همچنین، برای هر دو ماده، اختلاف اندازه با مدل اصلی در تمامی زمان‌ها و در تمامی ابعاد از لحاظ آماری معنی‌دار بود، به‌جز برای Tropicalgin در ۳۰ دقیقه در D1 این اختلاف ناچیز بود. از طرفی، برای هر دو ماده، اختلاف اندازه با مدل اصلی در تمامی ابعاد، تنها در ۲۴ ساعت در محدوده‌ی استاندارد کلینیکی قرار نداشت، به‌جز در D2 که در همه‌ی زمان‌ها در محدوده‌ی استاندارد کلینیکی قرار داشت (جدول ۳). در ضمن بیشترین میزان انقباض (shrinkage) در هر دو ماده در D4 (بعد عرضی) دیده شد.

بحث

یکی از پر مصرف‌ترین مواد قالب‌گیری که بعد از جنگ جهانی دوم، وارد حیطه‌ی دندان‌پزشکی شد، آلژینات می‌باشد

جدول ۳. مقایسه‌ی میانگین تغییر ابعادی کست‌های حاصل از دو نوع آلژینات با استاندارد مجاز کلینیکی (۱/۵ درصد)

تغییر ابعادی مجاز کلینیکی	زمان (دقیقه)					نوع آلژینات	ابعاد
	۲۴ ساعت	۱۲۰	۶۰	۳۰	۱۵		
55425/0	*73/-0	255/-0	19/-0	08/-0	093/-0	Tropicalgin	D1
	*963/-0	325/-0	247/-0	21/-0	13/-0	Chromogel	
5484/0	518/-0	167/-1	12/-0	085/-0	026/-0	Tropicalgin	D2
	543/-0	178/-0	141/-0	08/-0	066/-0	Chromogel	
699/0	046*/-1	219/-0	101/-0	035/-0	024/-0	Tropicalgin	D3
	093*/-1	271/-0	113/-0	07/-0	037/-0	Chromogel	
47175/0	147*/-1	152/-0	088/-0	042/-0	03/-0	Tropicalgin	D4
	205*/-1	212/-0	13/-0	065/-0	037/-0	Chromogel	
8427/0	885*/-4	257/-4	129/-4	044/-4	029/-4	Tropicalgin	D5
	922*/-4	298/-4	153/-4	78/-3	043/-4	Chromogel	
79185/0	008*/-1	167/-0	106/-0	058/-0	016/-0	Tropicalgin	D6
	066*/-1	2/-0	13/-0	084/-0	043/-0	Chromogel	

*: بیانگر تفاوت معنی‌دار کلینیکی می‌باشد.

ابعادی Tropicalgin و Chromogel نداشته باشد. این در سازگاری با یافته‌های مطالعه‌ی مشرف و مختاری (۲۵) بود. در آن مطالعه که از مدل فلزی برای سنجش تأثیر زمان (۰، ۱۵، ۳۰، ۶۰، ۱۸۰ دقیقه) بر ثبات ابعادی مواد آلژیناتی استفاده شد، گزارش کردند که تأخیر در ریختن گچ تا سقف ۳ ساعت اثر کلینیکی قابل توجهی بر ثبات ابعادی آلژینات ندارد.

هر دو ماده در D4 بیشترین میزان شریک‌گیج را از خود در ۲۴ ساعت نشان دادند که می‌تواند به خاطر حجم بیشتر ماده در قسمت پالاتال مدل اصلی باشد (۶). این یافته در سازگاری با مطالعه‌ی سالاری و همکاران (۱۳) می‌باشد. در آن مطالعه به طور مشابهی، تغییرت ابعادی قالب‌های آلژیناتی در بعد جانبی بیشتر از بعد قدامی - خلفی بود.

بر طبق یافته‌های این مطالعه فرضیه‌ی صفر شماره «۱» که بیان می‌کند بین دو ماده‌ی قالب‌گیری ایرانی و خارجی از نظر ثبات ابعادی تفاوت وجود ندارد، رد می‌شود؛ زیرا آزمون t-test نشان داد که اختلاف تغییرات ابعادی بین دو ماده در تمام ابعاد به جز D2، در زمان ۱۲۰ دقیقه و ۲۴ ساعت معنی‌دار می‌باشد، همچنین ثبات ابعادی در D3 و D4 به استثنای ۱۵ دقیقه، در بقیه‌ی زمان‌ها وابسته به ماده بود، اما در بقیه‌ی ابعاد از الگوی زمانی خاصی پیروی نکرد.

مطالعه‌ی ما با پژوهش Imberry و همکاران (۱۵) همخوانی دارد. وی در مطالعه‌ی خود بر روی Jeltrate Plus و Cavex Color-Change نشان داد که ثبات ابعادی دو آلژینات به کار رفته تحت تأثیر زمان و نوع ماده می‌باشد. هر چند که آلژینات Cavex از نوع مواد با قابلیت ریختن طولانی می‌باشد و تأثیر مواد افزودنی به آن جهت کنترل pH می‌تواند اثر مضاعف بر دقت آن ماده در آن مطالعه داشته باشد.

بر طبق یافته‌های این مطالعه، فرضیه‌ی صفر شماره‌ی ۲ که بیان می‌کند، زمان نگهداری روی ثبات ابعادی هر دو ماده اثر نمی‌گذارد، رد می‌شود. زیرا آزمون ANOVA نشان داد که در Tropicalgin در تمام ابعاد به جز D1 از ۳۰

در این مطالعه اندازه‌ی کست‌ها در هر دو ماده و در تمامی زمان‌ها کوچکتر از مدل اصلی بود، که نشان می‌دهد قالب هر دو ماده دچار انقباض (shrinkage) شدند، به طوری که تفاوت اندازه‌ی کست‌ها با مدل اصلی در تمامی زمان‌ها معنی‌دار بود و این نشان می‌دهد میزان رطوبت حوله نتوانسته است به طور کامل انقباض ناشی از تبخیر و سینریزس را جبران کند. یافته‌های این مطالعه از این نظر در همخوانی با مطالعات قبلی بود (۱۸، ۲۳). علت تغییر ابعادی قالب‌ها حتی در محیط مرطوب می‌تواند به این علت باشد که آلژینات‌ها تقریباً از ۸۵ درصد آب تشکیل شده‌اند و مستعد به اعوجاج به خاطر انبساط ناشی از imbibition (جذب آب) یا انقباض بخاطر از دست دادن رطوبت می‌باشند. علاوه بر تبخیر آب، به علت پدیده‌ی syneresis و آگروداسیون آب به سطح ناشی از انقباض پیوسته‌ی شبکه‌ی اسکلتی کلونیدال، حتی در رطوبت ۱۰۰ درصد، قالب دچار انقباض می‌شود (۱۷).

براون (۲۴) فاکتورهای متعددی که بر روی ثبات ابعادی ۷ ماده‌ی قالب‌گیری که یکی از آن‌ها هیدروکلوئید برگشت‌ناپذیر بود، بررسی کرد و مشاهده نمود که اندازه‌ی کست‌ها کوچکتر از مدل اصلی بودند و با افزایش زمان نگهداری، اندازه‌ی کست‌ها بیشتر کوچک شدند. در آن مطالعه به اثر جذب آب از بافت‌ها حین قالب‌گیری اشاره شد که می‌تواند به شکل انقباض یا انبساط آلژینات، خود را نشان دهد و دلیل تفاوت یافته‌ها در مطالعات می‌تواند همین اثر دوگانه باشد.

هر دو ماده در ابعاد D1، D3، D4، D5 و D6 تنها در زمان ۲۴ ساعت خارج از محدوده‌ی کلینیکی استاندارد قرار داشتند. اما در بعد D2، کست‌ها در تمامی زمان‌ها در محدوده‌ی استاندارد بودند که می‌تواند به خاطر کمتر بودن فاصله‌ی بین دو نقطه و بالطبع کمتر بودن حجم ماده‌ی قابل توجهی باشد (۱۵). بنابراین نتایج نشان می‌دهند که تأخیر در ریختن قالب تا ۲ ساعت به شرط نگهداری در شرایط مناسب از نظر دما و رطوبت کافی، تأثیر چشمگیری بر ثبات

جامانی (۱۹) از سه نوع آلژینات (Cavex chromatic، Hydrogum، Phase plus) مجموعاً ۲۴ قالب در دو گروه ۱۲ تایی تهیه کرد. گروه اول در کیسه‌های سیل شده و گروه دوم در حوله‌های مرطوب نگهداری شدند. قالب‌ها طی زمان‌های ۱۵ و ۳۰ دقیقه، ۱ و ۳ ساعت ریخته شدند. نتایج نشان داد که قالب‌های نگهداری شده به هر دو نوع روش (در کیسه سیل شده) و (پیچیده شده در حوله‌های مرطوب) چنانچه در زمان ۱۵ دقیقه ریخته شوند، تفاوت معنی‌داری با مدل اصلی ندارند، اما اگر در زمان ۳ ساعت ریخته شوند با مدل اصلی تفاوت معنی‌داری پیدا می‌کند. لذا چنانچه قرار باشد قالب آلژیناتی تا ۳ ساعت نگهداری شود، باید در حوله‌ی مرطوب پیچیده شود تا دقت قابل قبولی داشته باشد. اختلاف یافته‌های آن مطالعه با مطالعه‌ی حاضر می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع آلژینات‌های مصرفی و روش نگهداری قالب‌ها باشد.

در روش جانسون و کریج (۲۸) از یک مدل اصلی از جنس استینلس استیل مشابه اباتمنت کراون فلزی استفاده شد. در مطالعه‌ی حاضر به منظور رفع نگرانی درباره‌ی تغییر نقاط مرجع روی مدل اصلی حین قالب‌گیری‌های مکرر، مخروط‌های فلزی روی سطوح دندان‌ها تعبیه شدند. در مدل استاندارد جانسون و کریج (۲۸) به منظور بررسی تأثیر بر بازگشت الاستیک (elastic recovery) قالب‌ها زیر مارژین لته‌ای دای‌ها اندرکات‌های v-shaped تعبیه می‌شود. در این مطالعه از طریق کاربرد دنتیک آکریلی همراه دندان‌های آکریلی سعی در شبیه‌سازی شرایط کلینیکی شد.

به منظور اندازه‌گیری میزان دقت ماده‌ی قالب‌گیری در مطالعات مختلف، از ابزارهای متفاوتی استفاده شده است. جامانی (۱۹) در تحقیق خود از یک deltronic profile projector با دقت ۱ میکرومتر و بزرگ‌نمایی ۱۵ برابر استفاده کرد. والکر و همکاران (۱۷) از فوتوگرافی دیجیتال استفاده کردند. والکر و همکاران (۱۷) از فوتوگرافی دیجیتال استفاده کردند. سدا و همکاران (۱۸) از ماشین اندازه‌گیری HB 350 استفاده کردند. آتش

دقیقه به بعد، اختلاف تغییرات، معنی‌دار می‌شود که می‌توان نتیجه گرفت، برای Tropicalgin با افزایش زمان نگهداری قالب، بی‌دقتی ابعادی کست بیشتر می‌شود. به عبارت دیگر ثبات ابعادی Tropicalgin تحت تأثیر زمان است. در Chromogel در تمام ابعاد به‌جز D2 و D4 در تمامی زمان‌ها، اختلاف تغییرات معنی‌دار می‌باشد که می‌توان گفت، برای Chromogel نیز به طور مشابه با افزایش زمان نگهداری قالب، بی‌دقتی ابعادی کست بیشتر می‌شود. آب موجود در ژل آلژینات به دو شکل آزاد (free water) و باند شده (bound water) بود. آب آزاد مستعد افزایش یا کاهش در اثر جذب یا تبخیر می‌باشد که قابل کنترل است، اما حرکت آب باند شده در اثر آرایش مجدد پلیمرهای آلژینیک کراس لینک شده، مسؤول فرایند سینرزیس می‌باشد که حتی با وجود رطوبت صد در صد نیز قابل کنترل نمی‌باشد. تغییر ابعادی در قالب‌ها با وجود نگهداری در محیط مرطوب در مطالعه‌ی حاضر می‌تواند ناشی از این فرایند باشد (۱۵).

چن و همکاران (۲۶) در مطالعه‌ی خود به این نتیجه رسیدند که افزایش زمان نگهداری، باعث بیشتر شدن عدم هماهنگی در کست‌های حاصل از Cavex و Jeltrate می‌شود. به طور مشابه، فرزین و همکاران (۱۴) ثابت کردند که ثبات ابعادی آلژینات تحت تأثیر زمان نگهداری می‌باشد به طوری که در دمای محیط، پس از ۱۲ دقیقه، در زمان‌های ۲۵، ۴۵ و ۶۰ دقیقه ابعاد کست اختلاف معنی‌داری داشتند.

آلکان و همکاران (۲۷) در مطالعه‌ی خود بر روی سه نوع آلژینات که یکی از آنها Tropicalgin بود به این نتیجه رسیدند که نگهداری قالب‌ها تا ۴ روز قبل از ریختن گچ، اگرچه باعث دفورمیتی می‌شود اما قابل ملاحظه نمی‌باشد و اثر مضری بر ثبات ابعادی ندارد. علت احتمالی این تفاوت می‌تواند در این باشد که آن‌ها هر یک از پارامترها (ابعاد) را جداگانه بررسی نکردند، بلکه مجموعه‌ی تغییرات از فواصل را در نظر گرفته بودند. هرچند اختلاف اندازه بین سه نوع آلژینات در روزهای ۱، ۳ و ۴ وجود داشت.

می‌کند) اطراف مدل اصلی فراهم نمی‌کرد. بنابراین بهتر است که در مطالعات بعدی قالب‌گیری در شرایط کلینیکی انجام شود و تأثیر مواد ضد عفونی کننده هم به عنوان جزئی از فرایند کنترل عفونت به متغیرهای تأثیرگذار بر ثبات ابعادی در مطالعه لحاظ بشود.

نتیجه‌گیری

این پژوهش نشان داد، ثبات ابعادی Tropicalgin و Chromogel تحت تأثیر زمان ریختن قالب می‌باشد و نگهداری قالب حتی در محیط مرطوب، به مدت ۲۴ ساعت برای هر دو ماده منجر به تغییرات ابعادی غیر قابل قبول می‌شود. قالب‌ها در محیط مناسب تا سقف ۱۲۰ دقیقه تغییرات هر دو نوع آلژینات در محدوده‌ی استاندارد کلینیکی (کمتر از ۱/۵ درصد) توصیه شده توسط پروتکل ADA NO.19 می‌باشد. ثبات ابعادی آلژینات در بعد عرضی (D3 و D4)، به استثنای ۱۵ دقیقه، در سایر زمان‌ها وابسته به ماده بود. همچنین از زمان ۱۲۰ دقیقه به بعد تا ۲۴ ساعت، دقت Tropicalgin بیشتر از Chromogel می‌باشد. لذا توصیه می‌شود در شرایط یکسان از Tropicalgin به جای Chromogel استفاده شود.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از کارکنان بخش پروتز و رادیولوژی دانشکده‌ی دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بابل به جهت همکاری در انجام این مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

رزم و همکاران (۲۱) ارتفاع و فاصله‌ی دو مخروط را در مطالعه‌ی خود با میکروسکوپ پروفیلومتر اندازه‌گیری کردند. فرزین و پناهنده (۱۴) هم از میکروسکوپ اندازه‌گیری با دقت ۰/۵ میکرومتر استفاده نمودند. در این مطالعه برای اندازه‌گیری میزان تغییرات کست‌ها و همچنین نقاط مرجع روی مدل پلاستیکی اصلی از کولیس استفاده شد، زیرا کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر (۱۰ میکرومتر) یک تکنیک قابل اطمینان برای اندازه‌گیری دقت ابعادی می‌باشد (۲، ۲۹).

از جمله محدودیت‌های این مطالعه این بود که در شرایط *in vitro* صورت گرفت و نمی‌توان نتایج حاصل را به طور قطعی به شرایط *in vivo* نسبت داد. به عنوان مثال، این مطالعه در دمای ۲۳ °C انجام شد و اینکه نتایج آن را به شرایط *in vivo* (دمای بدن ۳۷ °C) تعمیم داد جای بحث دارد. همچنین در این مطالعه قبل از اختلاط آلژینات با آب، قاشقک حاوی آلژینات روی ویراتور قرار داده شد تا حجم دقیقی از پودر استفاده شود، که البته این کار در اکثر مطب‌های دندان پزشکی به دلیل نداشتن ویراتور، امکان‌پذیر نیست. اختلاط آلژینات به روش دستی از محدودیت‌های این مطالعه بود. کاربرد این روش همیشه منجر به ایجاد آلژیناتی با قوام صحیح نمی‌شود که در نتیجه قالب غیر دقیقی حاصل خواهد شد (۲، ۳۰). پیشنهاد می‌شود که در مطالعات بعدی از دستگاه *auto mixing* برای اختلاط استفاده شود. در مطالعه‌ی حاضر برای قالب‌گیری، از تری پیش ساخته استفاده شد که احتمالاً ضخامت یکسانی از ماده‌ی قالب‌گیری را (آنگونه که تری اختصاصی فراهم

References

1. Zarb GA. Prosthodontic treatment for edentulous patients: complete dentures and implant-supported prostheses. St. Louis: Elsevier Mosby; 2013.
2. Nassar U, Aziz T, Flores-Mir C. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials as a function of pouring time: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2011; 106(2): 126-33.
3. American Dental Association. Alginate impression material [Online]. [cited 1992]; Available from: URL: <http://ebusiness.ada.org/ProductCatalog/product.aspx?id=688>

4. Ellis B, Lamb DJ. The setting characteristics of alginate impression materials. *Br Dent J* 1981; 151(10): 343-6.
5. Lemon JC, Okay DJ, Powers JM, Martin JW, Chambers MS. Facial moulage: the effect of a retarder on compressive strength and working and setting times of irreversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* 2003; 90(3): 276-81.
6. Corso M, Abanomy A, di Canzio J, Zurakowski D, Morgano SM. The effect of temperature changes on the dimensional stability of polyvinyl siloxane and polyether impression materials. *J Prosthet Dent* 1998; 79(6): 626-31.
7. Chew CL, Chee WW, Donovan TE. The influence of temperature on the dimensional stability of poly (vinyl siloxane) impression materials. *Int J Prosthodont* 1993; 6(6): 528-32.
8. Rad FH, Ghaffari T, Safavi SH. In vitro evaluation of dimensional stability of alginate impressions after disinfection by spray and immersion methods. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2010; 4(4): 130-35.
9. Mosharaf R, Ebadian B, Khanlarpour A. A comparison on dimensional changes of two irreversible Hydrocolloid impression materials disinfected by immersion in sodium hypochlorite solution. *Majallah-I-Dandanpizishki* 2005; 16(4): 10-18. [In Persian].
10. Mosharrar R, Nosouhian S, Salehi M. Effect of storage time on dimensional stability of extended-pour irreversible hydrocolloid impression material. *J Isfahan Dent Sch* 2011;7(3): 246-55. [In Persian].
11. Rahshenas N, Salari MH, Haghirian M. Evaluation of the effect time on dimensional change of alginate elastic chromo: an in vitro study. *J Res Dent Sci* 2008; 5(3): 21-6. [In Persian].
12. Harris WT Jr. Water temperature and accuracy of alginate impressions. *J Prosthet Dent* 1969; 21(6): 613-7.
13. Salari AM, Shayegh SAD, Akbarzadeh I. The effect of different storage methods on the dimensional stability of two Iranian irreversible hydrocolloid impression materials and an ADA/ISO standard brand. *Daneshvar Med* 2007; 14(70): 41-8. [In Persian].
14. Farzin M, Panahandeh H. Effect of pouring time and storage temperature on dimensional stability of casts made from irreversible hydrocolloid. *Dent (Tehran)* 2010; 7(4): 179-84.
15. Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon PC. Accuracy and dimensional stability of extended-pour and conventional alginate impression materials. *J Am Dent Assoc* 2010; 141(1): 32-9.
16. Vojdani M, Derafshi R. Evaluation of dimensional stability of Iralgin and Alginoplast alginates after disinfection by sodium hypochlorite (5.2%) with immersion and spraying methods. *Journal of Dental Medicine* 2005; 18(4): 87-94. [In Persian].
17. Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. *Angle Orthod* 2010; 80(6): 1110-5.
18. Sedda M, Casarotto A, Raustia A, Borracchini A. Effect of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloids. *J Contemp Dent Pract* 2008; 9(4): 59-66.
19. Jamani KD. The effect of pouring time and storage condition on the accuracy of irreversible hydrocolloid impressions. *Saudi Dent J* 2002; 14(3): 126-30.
20. Buchan S, Peggie RW. Role of ingredients in alginate impression compounds. *J Dent Res* 1966; 45(4): 1120-9.
21. Atashrazm P, Tamizi M, Mehraban jahromi S, Nematollahi F, Heidari AR, Jalalian S. The effect of time storage on the dimensional changes of Hydrogam 5 alginate. *J Res Dent Sci* 2013; 10(1):17-21. [In Persian].
22. Council on Dental Materials and Devices. Revised American Dental Association Specification No. 19 for Non-Aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. *The Journal of the American Dental Association* 1977; 94(4): 733-41.
23. 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.
24. Brown D. Factors affecting the dimensional stability of elastic impression materials. *J Dent* 1973; 1(6): 265-74.
25. Mosharaf R, Mokhtari M. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of two irreversible hydrocolloid impression materials. *Majallah-I-Dandanpizishki* 2006; 18(2): 92-9. [In Persian].

26. Chen SY, Liang WM, Chen FN. Factors affecting the accuracy of elastometric impression materials. *J Dent* 2004; 32(8): 603-9.
27. Alcan T, Ceylanoglu C, Baysal B. The relationship between digital model accuracy and time-dependent deformation of alginate impressions. *Angle Orthod* 2009; 79(1): 30-6.
28. 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.
29. Tan HK, Hooper PM, Buttar IA, Wolfaardt JF. Effects of disinfecting irreversible hydrocolloid impressions on the resultant gypsum casts: Part II—Dimensional changes. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1993; 70(6): 532-7.
30. Rubel BS. Impression materials: a comparative review of impression materials most commonly used in restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 2007; 51(3): 629-42.

Effect of Different Storage Times on Dimensional Stability of Casts Made of Two Alginates: Tropicalgin and Chromogel

Kamran Amirian¹
Maryam Rezaee²
Mohammadreza Taheri³
Hoda Majidi Rad⁴
Milad Larijani⁵
Mojdeh Nakhaee⁶
Soraya Khafri⁷
Abdolhamid AlHavaz⁸

1. Assistant Professor, Department of Prosthesis, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
 2. Assistant Professor, Department of Prosthesis School of Dentistry, Babol University of Medical Science, Babol, Iran.
 3. **Corresponding Author:** Postgraduate Student, Department of Orthodontics, School of Dentistry, Yazd University of Medical Sciences, Yazd, Iran. **Email:** mrtco_taheri@yahoo.com
 4. Dental Student, School of Dentistry, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
 5. Postgraduate Student, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
 6. Dental Student, School of Dentistry, Rafsanjan University of Medical Sciences, Kerman, Iran.
 7. Assistant Professor, Department of Social Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran.
 8. Assistant Professor, Department of Prosthesis, School of Dentistry, Babol University of

Abstract

Introduction: Dimensional stability of alginate impression materials is affected by several factors such as storage time, storage conditions and type of the impression material. This study was conducted to assess the effect of storage time on dimensional stability of two different alginates: Tropicalgin and Chromogel.

Materials & Methods: In this experimental study, impressions were made of a master model with four metal cones on the occlusal surfaces of lower first premolars and third molars on both sides (teeth #1, #5, #12 and #16). The Impressions were divided into five groups in terms of the storage time in wet paper towels within a closed plastic bag before pouring the casts (15 min, 30 min, 60 min, 120 min and 24 h). For each group, 20 impressions and a total of 100 impressions were made. The impressions were poured with type III stone (Parsdental, Iran). Six dimensions (D1 to D6) between 4 cones were considered as the gold standard in order to compare with the same dimensions on the stone casts. Distances were measured by a digital caliper and data were statistically analyzed by MANOVA and one-sample t-test.

Results: Dimensional changes increased over time for both alginates except for one sample (Tropicalgin at 30-min interval for D1, p value = 0.4). There were significant differences between the two materials at all the time intervals except for the first fifteen minutes. Dimensional changes were within the clinically acceptable limits (a change of 1.5% relative to the master model) up to 120 min for both alginates.

Conclusion: The dimensional stability of Tropicalgin and Chromogel alginate impression materials was affected by storage time before pouring in stone and the material type.

Key words: Alginate, Cast, Dimensional stability.

Received: 26.12.2016

Revised: 14.4.2017

Accepted: 22.5.2017

How to cite: Amirian K, Rezaee M, Taheri M, Majidi Rad H, Larijani M, Nakhaee M, Khafri S, AlHavaz A. Effect of Different Storage Times on Dimensional Stability of Casts Made of Two Alginates: Tropicalgin and Chromogel. J Isfahan Dent Sch 2018; 13(4): 391-402.