اثر دما، رطوبت و زمان بر تغییرات ابعادی گچ نوع IV

دکتر مجید صاحبی[*+] - دکتر شهین رکنی[**]

[*]استادیار گروه آموزشی پروتز متحرک دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران

[**]دانشیار گروه آموزشی پروتز دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد

Title: Influence of temprature moisture and time on dimensional change of stone type IV

Authors: Sahebi.SM. Assistant Professor [*], Rocni SH. Associate Professor [**]

Address: [*] Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

[**] Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences

Statement of Problem: Different temperature and moisture around Iran and wide usage of stone type IV in dental laboratories in our country were the reasons for us for doing this study.

Purpose: In this survey the effect of temperature، moisture and time on dimensional change of dental stone type IV (Velmix) were investigated.

Materials and Methods: In this experimental study cube shape Metal models (10×10×10mm) was made for Taking impression. We used special tray, which has ten holes (15×20×25mm) and made impression with condensational silicone in two-step procedure, and poured it with stone type IV.

stone cubes were divided to different groups. 3 groups holed in fix moisture and variable tempraure and 5 groups in fix temperature and variable moisture. After 2 hours, 24 hours and one-week dimension of stone cubes were measured. Then analysis was done with ANOVA and dauncan.

Results: The following conclusions were achieved:

1-Time has no effect on dimensional changes.

2-Tempreture and moisture has some effect on dimensional changes in stone IV.

Increasing of temperature result in stone contraction and increasing in moisture result in stone expansion.

Conclusion: The best temperature for least dimensional change is 20°C and the best moisture for a least dimensional change is 30 %.

Key words: Dimensional change; Expansion; Impression

Journal of Dentistry. Tehran University of Medical Sciences (Vol. 17; No2; 2004)

چکیده

بیان مسأله: کشور ایران از نظر اقلیمی دارای شرایط آب و هوای مختلف است و با توجه به اختلاف زیاد دما و رطوبت در شهرهای مختلف و استفاده وسیع و همگانی لابراتوارهای پروتز از استون نوع IV برای ساخت دای، انجام این بررسی ضروری به نظر رسید.

هدف: مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر دما، رطوبت و زمان بر تغییرات ابعادی استون نوع IV (Velmix) انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی، به منظور قالبگیری نیاز به یک مدل با ابعاد ثابت بود که نمونه مکعبی شکل فلزی با ابعاد ۱۰ میلی‌متر ساخته شد سپس با استفاده از ماده قالبگیری از نوع سیلیکون تراکمی به کمک تری مخصوص با ۱۰ خانه به ابعاد ۲۵×۲۰×۱۵

[+]مؤلف مسؤول: دکتر مجید صاحبی: تهران- خیابان انقلاب اسلامی- دانشگاه علوم پزشکی تهران- دانشکده دندانپزشکی- گروه آموزشی پروتزهای دندانی تلفن: ۶۱۱۲۴۲۶ دورنما: ۶۴۰۱۱۳۲

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

قالبگیری در ۱۰ مرحله انجام گرفت. قالبها به طور همزمان با استون نوع IV ریخته و ۸۰ نمونه در دستگاه مخصوص نگهداری شد. پس از زمانهای انتخابی ۲ تا ۲۴ ساعت و یک هفته نمونه‌ها که در ۳ گروه ۱۰ تایی با مشخصات رطوبت ثابت و دمای متغیر و ۵ گروه ۱۰تایی با مشخصات دما ثابت و رطوبت متغیر نگهداری شده بودند، با میکرومتر با دقت ۰/۰۱ میلیمتر اندازه‌گیری گردیدند؛ سپس با استفاده از آنالیز واریانس تک عاملی- دو عاملی و دانکن نمونه‌ها تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که زمان در ایجاد تغییرات ابعادی نقش ندارد؛ تغییرات دما و رطوبت باعث ایجاد تغییرات ابعادی در گچ می‌شود؛ همچنین افزایش دما باعث انقباض و افزایش رطوبت باعث انبساط می‌گردد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه بهترین دما برای ایجاد کمترین تغییر ابعادی ۲۰ درجه و بهترین رطوبت برای ایجاد کمترین تغییرات ابعادی ۳۰٪ می‌باشد.

کلید واژه‌ها: قالبگیری؛ انبساط؛ تغییرات ابعادی

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران (دوره ۱۷، شماره ۲، سال ۱۳۸۳)

مقدمه

محصولات Gypsum نسبتاً خالص، بر اساس دستورالعمل ADA به شکل زیر تقسیم بندی می‌شوند:

۱- گچ قالبگیری نوع I

۲- گچ مدل نوع II

۳- Dental Stone نوع III

۴- Dental Stone High Strength نوع IV

از گچ Dental Stone High Strength در ساخت دای در پروتز ثابت استفاده می‌شود. برای ساخت دای مناسب، گچ مورد مصرف باید دارای شرایط خاصی از قبیل دقت ابعادی، مقاومت در برابر سایش، سختی سطحی، کاربرد راحت و آسان، سازگاری با مواد قالبگیری، عدم سمیت، استحکام، سختی کافی و حداقل انبساط سخت‌شدن باشد (۲،۱).

طبق گزارش ADA، Stone نوع IV دارای انبساط سخت‌شدن حدود ۰/۱٪ می‌باشد. به منظور افزایش دقت ابعادی دای، انبساط هنگام سخت‌شدن آن باید کمتر از ۰/۱٪ باشد. این کار با افزایش تسریع‌کننده مانند سولفات پتاسیم و یا مخلوط با Retarder مثل Borax به آب صورت می‌پذیرد.

میزان انبساط سخت‌شدن محصولات Gypsum بین ۰/۵٪ تا ۰/۶٪ متغیر می‌باشد. طبق تحقیقات انجام‌شده، Stone نوع IV کمترین میزان انبساط سخت‌شدن را بین محصولات Gypsum دارد.

نتیجه مطالعه Duke و همکاران در مورد خصوصیات فیزیکی نوع IV محصولات Gypsum با برخی مطالعات دیگر هماهنگی داشت و این نتیجه حاصل شد که میزان انبساط سخت شدن استون نوع چهارم زیر ۰/۰۱٪ می‌باشد (۲).

چنانچه شرایط سخت‌شدن در محیط مرطوب فراهم شود، علاوه بر انبساط سخت‌شدن، انبساط هیگروسکوپیک نیز وجود خواهد داشت؛ در صورت بالابودن رطوبت، انبساط سخت‌شدن تقریباً دو برابر انبساط سخت‌شدن در هوای خشک می‌باشد؛ علت این افزایش، انبساط رشد کریستال‌ها می‌باشد؛ بدون این که تغییری در واکنش شیمیایی رخ دهد. در زمان سخت شدن، درجه حرارت محیط تغییر اندکی ایجاد می‌کند و در صورتی که درجه حرارت مخلوط آب و گچ از ۵۰ درجه سانتیگراد بگذرد، عمل به کندی پیش می‌رود؛ با رسیدن درجه حرارت به ۱۰۰ درجه سانتیگراد، هیچ‌گونه واکنشی رخ نمی‌دهد.

در مطالعه Sykora و Sutow در مورد مقایسه انبساط

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

حرارتی گچی با نام High Expansion Stone Cast و Stone نوع III، انبساط سخت‌شدن ۰/۱۲٪ بود و این انبساط در اثر حرارت، بعد از دو ساعت به ۰/۵۵٪ و بعد از ۲۴ ساعت به۰/۵۹٪ رسید (۳). در این مطالعه ضریب انبساط حرارتی Stone نوعIII، ۱۰×۱۰^{-۶} بود. وقتی درجه حرارت از ۱۰۰ به ۲۰ درجه تقلیل یابد، فقط ۰/۰۴ میلیمتر انقباض در High Expansion Stone Castها مشاهده می‌شود. نتیجه دیگر این مطالعه نشان داد که با غوطه‌ور شدن این نوع Stone در آب به مدت یک هفته تغییر بخصوصی در انبساط مشاهده نمی‌شود (۳).

در مطالعه Derrien و Sturtz نیز تغییرات ابعادی Die Stone، Die Epoxy Resin و Die Polyurethane Resin مقایسه و گزارش شد در صورتی که درجه حرارت محیط در ۲±۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت هوا در ۵±۵۰ درصد ثابت بماند، بعد از ۱۵ دقیقه و یک هفته در اندازه‌گیری دای‌ها، کمترین تغییر ابعادی بین این سه ماده مربوط به Stone خواهد بود (۴).

در تحقیق Sarma و Neiman در مورد اثر مواد ضدعفونی‌کننده شیمیایی بر تغییرات ابعادی، در گروه شاهد از آب استفاده شده بود. تغییرات ابعادی بسیار ناچیزی (که آن هم در اثر Erosion بود)، به هنگام غوطه‌وری در مواد ضدعفونی‌کننده مشاهده شد؛ اما در مورد گروه شاهد (آب)، هیچ‌گونه تغییر ابعادی مشاهده نشد که به دلیل غوطه‌ورشدن دای‌های استونی بعد از Setting کامل در آب بود (۵).

مطالعه حاضر با هدف بررسی اثر دما، رطوبت و زمان بر تغییرات ابعادی Stone نوع IV (نام تجارتی ولمیکس) انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی، به منظور انجام تحقیق، یک مدل فلزی مکعبی به ابعاد ۱۰ میلیمتر از جنس نیکل تراشیده شد. سطح مدل کاملاً صیقلی بود و دسته‌ای جهت سهولت در استفاده از آن تعبیه شد. برای این که قالبگیری دقیقی انجام شود و ضخامت ماده قالبگیری اطراف مدل، در یک حد کنترل‌شده و ثابت در تمامی نمونه‌ها باشد، نیاز به تری اختصاصی بود. تری مورد نظر دارای ۶۰ خانه مکعب مستطیل به ابعاد ۲۵×۲۰×۱۵ بود که فقط به ۱۰ خانه آن نیاز بود.

برای این که ضخامت ماده قالبگیری در زیر مدل در همه نمونه‌ها یکی باشد، در زیر سطح فوقانی مدل، طرحی پله‌مانند، تراش داده شد که مدل را از لحاظ ارتفاع و بعد طرفی، در تمامی خانه‌ها در یک مکان ثابت نگه می‌داشت و مانع هر گونه حرکت و لغزندگی نمونه می‌شد؛ پس از اتمام قالبگیری و خارج‌کردن مدل از تری ۱۰ حفره مکعب شکل حاصل گردید به طوری که در هر ۱۰ مورد ضخامت ماده قالب‌گیری در قاعده مکعب، در بعد A مکعب در همهٔ ۱۰ نمونه و در بعد B مکعب در همهٔ ۱۰ نمونه به یک اندازه بود.

تمام نمونه‌ها با استفاده از ماده سیلیکون تراکمی (Rapid, Coltene Co., Swiss) قالبگیری شدند.

پس از اتمام قالبگیری، قالبها توسط Stone نوع IV (Velmix, Gildand, Germany) ریخته شد. زمان سخت‌شدن این گچ، طبق گزارش کارخانه حدود ۱۴-۸ دقیقه است.

در Stone نوع IV حداکثر انبساط سخت‌شدن آن ۰/۰۸٪ است و مقاومت فشاری[1] آن $۳۵۰\ ^{Kg}/_{cm2}$ بعد از یک ساعت می‌باشد. زمان اختلاط آن توسط مخلوط‌کن دستی یک دقیقه و توسط همزن برقی تحت واکیوم، ۳۰ ثانیه و زمان ریختن[2] ۳ دقیقه می‌باشد.

نمونه‌ها در دو گروه دسته‌بندی شدند. یک گروه که در آن دما ثابت بود و رطوبت تغییر می‌کرد (که خود به پنج زیر گروه ده تایی تقسیم شد) و گروه دیگر که در آن رطوبت ثابت

[1] Compressive Strength
[2] Puring time

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

بود و دما تغییر می‌کرد (این گروه نیز به سه زیر گروه ده تایی تقسیم‌بندی شد).

به منظور قراردادن نمونه‌ها در شرایط مطالعه دستگاهی برای حفظ رطوبت و دما طراحی گردید. این دستگاه از یک اتاقک و دو طبقه فلزی تشکیل شده است که ابعاد طبقه زیرین آن ۳۰×۳۰ و طبقه فوقانی آن ۴۰×۳۰ سانتیمتر می‌باشد. در طبقهٔ زیرین، دستگاه مولد بخار قرار دارد. بخار توسط لوله لاستیکی کوتاهی به محفظهٔ بالا راه می‌یابد. محفظه بالا شامل دستگاه تنظیم رطوبت، دستگاه تنظیم دما، دستگاه مولد حرارت، دماسنج و رطوبت‌سنج می‌باشد. کل دستگاه به طور کامل با پشم شیشه پوشانده شده و هیچ‌گونه تماسی بین محیط خارج و محیط داخل دستگاه وجود ندارد. دستگاه بر اساس جدول و طبق رطوبت و دمای مورد نظر تنظیم می‌شود.

اندازه‌گیری تغییرات ابعادی نمونه‌ها ۲ ساعت، ۲۴ ساعت، و یک هفته بعد از ریختن قالب انجام گردید.

دمای مورد نظر در این بررسی ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد بود. با توجه به رطوبتهای مختلف در زمانها و مکانهای مختلف، رطوبت با درصدهای ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ انتخاب شد؛ ابتدا دما روی ۲۵ درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شد و رطوبت طبق برنامه در محیط تنظیم گردید و در زمانهای مختلف اندازه‌گیری شد؛ سپس رطوبت در حد ۳۵٪ ثابت نگه داشته شد و زمان و دما تغییر یافت؛ به این ترتیب نمونه‌ها به دو گروه ۳ و ۵ تایی تقسیم شدند.

در گروه ۱، رطوبت ثابت ۳۵٪ دما و زمان متغیر بود؛ به همین دلیل این گروه به زیر گروههای A و B و C تقسیم شد (جدول ۱). گروه ۲ با دمای ثابت (۲۵ درجه) و رطوبت و زمان متغیر بود و به زیر گروههای D و E و F و G و H تقسیم گردید (جدول ۲).

برای اندازه‌گیری ابعاد گچ از یک میکرومتر با دقت اندازه‌گیری ۰/۰۱ میلیمتر استفاده شد؛ پس از اولین تماس، دو لبه میکرومتر گیج اندازه‌گیری آزاد شد و دیگر چرخشی انجام نشد و اندازه‌گیری ثبت گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس دوعاملی، تک‌عاملی و آزمون Post Hoc از نوع دانکن انجام شد.

یافته‌ها

میانگین نتایج بدست آمده از ده نمونه طی اندازه‌گیری خطی بلوکهای گچی در جداول ۱ و ۲ آمده است جدول ۱ نشان‌دهنده میانگین به دست آمده در رطوبت ثابت ۳۵٪ و دمای متغیر ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد در ۱۰ نمونه اندازه‌گیری شده است.

جدول ۲ نشان‌دهنده میانگین به دست آمده در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت متغیر ۷۰، ۶۰، ۵۰، ۴۰ و ۳۰٪ می‌باشد که در ۱۰ نمونه اندازه‌گیری شد.

پس از انجام مراحل مقدماتی اثر متقابل زمان و دما به کمک تحلیل واریانس دو عاملی محاسبه گردید (جدول ۳).

تأثیر دما در ایجاد تغییرات ابعادی از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<0/05$) ولی زمان در ایجاد تغییرات ابعادی نقشی نداشت ($P>0/05$). مجدداً با استفاده از روش تحلیل واریانس دو عاملی، اثر متقابل رطوبت و زمان محاسبه گردید(جدول۴).

تأثیر رطوبت در ایجاد تغییرات ابعادی از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<0/05$) ولی زمان در ایجاد تغییرات نقشی نداشت ($P>0/05$). در این بررسی زمان هیچ‌گونه تأثیری در ایجاد تغییرات ابعادی نداشت.

آزمون دانکن نشان داد که فقط بین گروههای B و A اختلاف معنی‌دار وجود دارد ولی بین گروههای A و C و نیز C و B اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. پس از به دست آوردن جفت میانگین‌ها و مقایسه آنها، بهترین درجه حرارت برای این که کمترین تغییرات ابعادی ایجاد شود، ۲۰ درجه سانتیگراد به دست آمد.

در مرحله بعد تغییرات ابعادی ایجادشده در درصد رطوبتهای مختلف (۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰٪) و معنی‌دار بودن

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

اثر رطوبت بر تغییرات ابعادی و تعیین کمترین میزان تغییر در درصدهای فوق مورد بررسی قرار گرفت و از آزمون تحلیل واریانس تک عاملی استفاده گردید که نشان داد تغییرات رطوبت در ایجاد تغییرات ابعادی مؤثر است (P=۰/۰۰۵۶).

جدول ۱- تغییرات ابعادی گچ در رطوبت ثابت ۳۵٪ در دما و زمانهای مختلف

دما / زمان		۲ ساعت	۲٤ ساعت	یک هفته
A	۲۰°C	۹/۲۵±۰/۰۹۴	۹/۲۵±۰/۰۸۹	۹/۲۵±۰/۰۸۹
B	۳۰ °C	۱۰/۱۱±۰/۰۸۷	۱۰/۱۲±۰/۰۹۴	۱۰/۱۲±۰/۰۹۱
C	۴۰ °C	۱۰/۵۲±۰/۷۴۴	۱۰/۵۰±۰/۷۴۴	۱۰/۵۰±۰/۷۴۴

جدول ۲- تغییرات ابعادی گچ در دمای ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد در رطوبت و زمانهای مختلف

رطوبت / زمان		۲ ساعت	۲٤ ساعت	یک هفته
D	٪۳۰	۱۰/۴±۰/۰۸۹	۱۰/۴±۰/۰۶۱	۱۰/۴±۰/۰۶۱
E	٪۴۰	۱۰/۶۳±۰/۵۶۸	۱۰/۵۸±۰/۵۲۲	۱۰/۵۸±۰/۵۲۲
F	٪۵۰	۱۰/۶۵±۰/۶۴۱	۱۰/۶۶±۰/۶۵۱	۱۰/۶۶±۰/۶۵۱
G	٪۶۰	۱۰/۷۱±۰/۶۴۱	۱۰/۶۹±۰/۶۲۳	۱۰/۶۹±۰/۶۲۳
H	٪۷۰	۱۰/۷۸±۰/۷۳۲	۱۰/۷۲±۰/۶۳۸	۱۰/۷۲±۰/۶۳۸

جدول ۳- تحلیل واریانس دو عاملی (زمان- دما)

منبع تغییرات	مجموع مربعات SS	درجه آزادی DF	میانگین مربعات MS	آماره فیشر F	P-Value
تغییرات	۰/۰۰۹	۱	۰/۰۰۹	۰/۵۰۳	۰/۴۸۱
زمان	۰/۱۹۵	۲	۰/۰۹۷	۵/۳۶۸	۰/۰۰۷
دما	۰/۰۲۵	۲	۰/۰۱۳	۰/۷۰۲	۰/۵۰۰
اثر متقابل زمان – دما	۰/۰۲۵	۲	۰/۰۱۳		
خطا	۰/۹۸۰	۵۴	۰/۰۱۸		
کل	۱/۲۰۹	۵۹	۰/۲۰		

جدول ٤- تحلیل واریانس دو عاملی (زمان- رطوبت)

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره فیشر MS	P-value
زمان	۰	۱	۰	۰/۰۶۲	۰/۸۰۳
رطوبت	۰/۰۸۶	۴	۰/۰۲۱	۳/۷۰۱	۰/۰۰۸
اثر متقابل زمان- دما	۰	۴	۰	۰/۰۰۲	۱/۰۰
خطا	۰/۵۲۰	۹۰	۰/۰۰۶		
کل	۰/۶۰۶	۹۹	۰/۰۰۶		

تغییرات ابعادی ایجادشده بین گروههای D و F و گروههای E و F و H و گروههای E و G و H اختلاف معنی‌داری نداشتند؛ اما بین گروههای D و E و نیز D و G و همچنین D و F-H و H اختلاف معنی‌داری وجود داشت

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

(P<۰/۰۵).

پس از بررسی نتایج و تحلیل آنها بهترین درصد رطوبت برای ایجاد کمترین تغییرات ابعادی، ۳۰٪ حاصل گردید.

بحث و نتیجه‌گیری

کشور ایران از لحاظ اقلیمی از شرایط مختلف آب و هوایی برخوردار است. در بررسی حاضر با توجه به استفاده وسیع از Stone نوع IV به عنوان دای در دندانپزشکی، شرایط مختلف آب و هوایی کشور از لحاظ رطوبت، زمان و درجه حرارت در محل لابراتوار ایجاد گردید و اثر آنها بر تغییرات ابعادی دای‌های ساخته‌شده از Stone نوع IV بررسی گردید.

بررسی دفاتر آمار مرکز هواشناسی نشان داد که در هر شهر و در ساعات و مکانهای مختلف، درجه دما و درصد رطوبت هوا متغیر می‌باشد. از آنجا که تحقیق حاضر با هدف استفاده کاربردی آن انجام شد و با در نظر داشتن تغییرات زیاد دما و رطوبت، ابتدا مطالعه‌ای مقدماتی در ساعات مختلف روز انجام گرفت؛ نتایج نشان داد که در ساعات مختلف دما و درصد رطوبت هوا متغیر می‌باشد. از مجموعه بررسیها درجاتی از دما و رطوبت در نظر گرفته شد که امکان ایجاد آن در لابراتوارها با توجه به سیستم تهویه وجود داشت؛ بر همین مبنا درجات ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد برای دما و میزان رطوبت ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ درصد برای بررسی انتخاب شدند. برای اثبات تأثیر عوامل فوق بر تغییر ابعادی گچ ابتدا تمامی ارقام حاصل از تغییرات در رابطه با دما، رطوبت و زمان مورد تحلیل آماری قرار داده شد و از تأثیر مثبت آنها اطمینان حاصل گردید.

سپس به طور جداگانه اثر متقابل دما- زمان و رطوبت- زمان بررسی گردید که نتیجهٔ آن حذف زمان در ایجاد تغییرات ابعادی بود؛ در حالی که دما و رطوبت از نظر آماری تأثیر داشت و کمترین تغییر ابعادی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت ۳۰٪ حاصل گردید.

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که هیچ تغییر شاخصی در ابعاد Plaster یا Stone سخت‌شده در دمای اتاق ایجاد نمی‌شود؛ در صورتی که اگر دمای محیط به ۱۰۰-۹۰ درجه سانتیگراد برسد، انقباض رخ خواهد داد و نگهداری گچ در دمای بالاتر از ۵۵ درجه سانتیگراد توصیه نمی‌شود (۶،۱). نتایج بررسی حاضر نشان داد که با افزایش دمای محیط، تغییرات ابعادی نیز افزایش می‌یابد و بهترین دمای به‌دست آمده ۲۰ درجه سانتیگراد (همان دمای اتاق) می‌باشد.

در این مطالعه با توجه به این که ضخامت ماده قالبگیری در زیر نمونه‌ها بیشتر از ۴ میلیمتر و در حد استاندارد بود و این ضخامت در تمام نمونه‌ها دقیقاً یکسان بود؛ بنابراین نمی‌تواند عامل مخدوش‌کننده‌ای باشد. گزارش شده است که بیشترین Stability در مورد ماده قالبگیری Rapid هنگامی است که ضخامت آن بین ۴-۲ میلیمتر می‌باشد (۷).

با توجه به اثرات رطوبت محیط و تغییرات نسبی که در فرآورده‌های Gypsum وجود دارد (از قبیل سختی سطح، زمان سخت‌شدن، شروع واکنش شیمیایی در رطوبتهای بالای ۷۰٪) توصیه می‌شود از فرآورده‌های Gypsum در محیطهای خشک نگهداری شود. طبق بررسیهای انجام شده تا ۶۰ دقیقه بعد از قالبگیری می‌توان قالب را نگه داشت (۹،۸)؛ تحقیق دیگری این زمان را ۷۵ دقیقه اعلام کرد (۱۰). طبق تحقیقات انجام‌شده تغییر ابعادی این ماده بعد از یک ساعت از ۳٪- تا ۵٪+ می‌باشد (۱۱).

طبق نظر Davis (۱۲) و Mahler و Ady (۱۳) با اضافه‌شدن آب اضافی به Stone در حین سخت شدن، انبساط بیشتر می‌شود.

Jorgensen در بررسی خود نشان داد که افزایش آب از خشک شدن فضای بین کریستالی جلوگیری می‌کند و در نتیجه انبساط رخ می‌دهد (۱۴).

تحقیقات انجام شده توسط Davis (۱۲) Jorgensen

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

(۱۴) و Fusayama (۱۵) نشان داد که آب اضافی در حین سخت‌شدن Stone باعث افزایش انبساط می‌شود که مؤید این نظریه است که وجود رطوبت اضافی در محیط در حین سخت‌شدن گچ می‌تواند تغییرات ابعادی را ایجاد کند.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد:

– زمان در ایجاد تغییرات ابعادی نقشی ندارد.

– تغییرات دما و رطوبت باعث ایجاد تغییرات ابعادی در گچ می‌شود. افزایش دما باعث انقباض و افزایش رطوبت باعث انبساط می‌گردد.

– بهترین درجه دما برای به دست آوردن نمونه‌ای با کمترین تغییر ۲۰ درجه سانتیگراد است.

– بهترین درصد رطوبت برای به دست آوردن نمونه‌ای با کمترین تغییر ۳۰٪ می‌باشد.

– در صورتی که درجه حرارت از ۳۰ به ۴۰ درجه افزایش یابد، اختلاف معنی‌دار و تغییرات ابعادی مشاهده می‌شود.

– در صورتی که اختلاف رطوبت از ۲۰٪ بیشتر باشد، بین گروهها اختلاف معنی‌داری مشاهده می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از جناب آقای دکتر خصالی استادیار محترم گروه فیزیک دانشگاه مشهد، تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Phillips RW. Science of Dental Materials. 9th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1991.

2- Duke P, Moore BK, Haug SP, Andres CJ. Study of the physical properties of type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. J Prosthet Dent. 2000 Apr;83(4):466-73.

3- Sykora O, Sutow EJ. Improved fit of maxillary complete dentures processed on high expansion stone

casts. J Prosthet Dent 1997 Feb;77(2):205-8.

4- Derrien G, Sturtz G. Comparison of transverse strength and dimensional variations between die stone, die epoxy resin, and die polyurethane resin. J Prosthet Dent 1995 Dec;74(6):569-74.

5- Sarma AC, Neiman R. A study on the effect of disinfectant chemicals on physical properties of die stone. Quintessence Int 1990 Jan; 21(1): 53-9.

6- Craig. G. Restorative Dental Material. 9th ed. St. Louis: Mosby; 1993.

7- 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.

8- O'brien's WS. Dental Materials and Their Selection. 2nd ed. Chicago: Quintessence; 1997.

9- Shillingburg HT. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 1981.

10- 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.

11- Eames WB, Sieweke JC, Wallace SW, Rogers LB. Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. J Prosthet Dent 1979 Mar;41(3): 304-7.

12- Davis DR. Effect of wet and dry cellulose ring liners on setting expansion and compressive strength of a gypsum-bonded investment. J Prosthet Dent 1996 Nov;76(5): 519-23.

13- Mahler DB, ADY AB. An explanation for the hygroscopic setting expansion of dental gypsum products. J Dent Res. 1960 May-Jun;39:578-89.

14- Jorgensen KD. Studies on the setting of plaster of paris. Odontol Tidskr. 1953 Dec 30;61(5):304-46.

15- Fusayama, takao: proposition of a theory on the mechanism of the hygroscopic expansion of gypsum product Bull. Tokyo Med. Dent. Univ 1957; 4:225.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-11-28]