تحقیقی

مجله دندانپزشکی جامعه اسلامی دندانپزشکان/ دوره ۱۸، شماره ۱، بهار ۱۳۸۵، ۹۱-۹۶

بررسی مقایسه‌ای تغییرات ابعادی خطی آکریل خودسخت شونده دورالی در محیطهای مختلف نگهداری

دکتر رامین مشرف* - **دکتر ساناز قاسم‌زاده****

*- استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان.

**- دندانپزشک.

چکیده

زمینه و هدف: *رزین های اکریلی سرماسخت مورد استفاده برای ساخت الگوهای اینله، داول کورهای ریختگی و ایندکس لحیم در پروتزهای ثابت در فاصله زمانی بین ساختن تا ریختن، دستخوش تغییرات ابعادی مشخصی می‌گردند که بر دقت ترمیم نهایی اثر دارد. هدف از این بررسی، مقایسه تغییرات ابعادی رزین اکریلی دورالی در اثر نگهداری در دو محیط خشک و آب می‌باشد.*

روش بررسی: *در این بررسی تجربی- آزمایشگاهی تعداد بیست نمونه از رزین اکریلی خود سخت دورالی در یک قالب فلزی برنجی با ابعاد ۳×۱۲×۲۰ میلی‌متر طبق دستور سازنده تهیه و پس از سخت شدن به دو گروه ده‌تایی تقسیم و در دمای محیط و در دو محیط خشک و آب نگهداری شدند. ابعاد نمونه‌ها در فواصل زمانی صفر، یک و نه ساعت پس از سخت شدن با کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر اندازه‌گیری و نتایج حاصل به کمک آزمون t-student مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.*

یافته‌ها: *در فاصله زمانی صفر و یک ساعت، تفاوت معنی‌داری در میزان انقباض رزین دورالی در محیط آب (۰/۰۱±۰/۰٤) و خشک (۰/۰۱±۰/۰٤) وجود نداشت. اما پس از این مدت و تا نُه ساعت انقباض در محیط خشک (۰/۰۲±۰/۰۸) ادامه پیدا کرد ولی در محیط آب (۰/۰۱±۰/۰۳) انقباض متوقف و حتی تا حدودی جبران گردیده بود (p=۰/۰۰۰).*

نتیجه‌گیری: *اگر نمونه‌های تهیه شده از اکریل دورالی سریعاً و در فاصله یک ساعت ریخته شوند، محیط نگهداری اثر چندانی بر دقت ابعادی آنها نخواهد داشت. اما اگر فاصله زمانی بین تهیه مدل دورالی و ریخته‌گری بیش از یک ساعت باشد بهتر است نمونه در محیط آب نگهداری شود.*

کلید واژه ها: *تغییرات ابعادی خطی - ثبات ابعادی – رزین‌های خود سخت شونده - محیط نگهداری*

دریافت مقاله: ۱۳۸۴/۵/۲۵ اصلاح نهایی: ۱۳۸۴/۹/۲۸ پذیرش مقاله: ۱۳۸۵/۲/۷

نویسنده مسئول:گروه آموزشی پروتزهای دندانی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان mosharraf@dnt.mui.ac.ir

مقدمه

با وجود خواص مطلوب رزین‌های آکریلی، یکی از مشکلات آنها کم بودن ثبات ابعادی ناشی از انقباض پلیمریزاسیون این مواد می‌باشد.(۱-۴)، دورالی (Duralay) که یک نوع اکریل خودسخت می‌باشد در دندانپزشکی کاربردهای زیادی دارد (۵-۹)، اما ثبات ابعادی آن ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی همچون زمان (۱-۲، ۱۰-۱۳)، حجم اکریل (۲)، نسبت پودر به مایع (۹) و محیط نگهداری (۱۱، ۱۴-۱۵) قرار گیرد. تغییرات ابعادی الگوهای پست و کور می‌تواند مانع انطباق کامل آن با دندان و در نتیجه کاهش گیر آن شود.(۱۶)،علی‌رغم بررسیهای متعدد در مورد ثبات ابعادی رزین‌های اکریلی، این خصوصیت از رزین دورالی و به خصوص اثر محیط نگهداری بر آن کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.(۱،۱۲،۱۴) Mojon و همکاران (۱)، تغییرات ابعادی دو نوع رزین مورد استفاده برای ایندکس لحیم‌کاری را اندازه‌گیری کردند و به این

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه رسیدند که دورالی طی سه ساعت اول پس از پلیمریزاسیون تا ۶/۵٪ و طی ۲۴ ساعت اول تا ۷/۹٪ دچار انقباض می‌گردد.

Koumijian و همکاران (۱۵) میزان انقباض پلیمریزاسیون روکشهای موقتی تهیه شده از رزین دورالی و ایجاد فاصله مارژینال را بلافاصله پس از پلیمریزاسیون μ ۳۹، یک هفته بعد در محیط خشک μ ۴۳ و یک هفته بعد در محیط مرطوب μ ۲۴ اندازه‌گیری کردند.

Dixon و همکاران (۲)، میزان انقباض خطی دورالی را در ایندکس‌های لحیم‌کاری در یک فاصله ۰/۲۵ میلی‌متر و در طی ده دقیقه، ۰/۰۰۲ میلی متر برآورد کردند.

Iglesias و همکاران (۱۴)، تطابق مارژینال رستوریشن‌های ساخته شده از الگوهای مومی، دورالی، رزین دی‌اکریلات و رزین‌های اکریلی نوری را مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که رزین‌های نوری و دی‌اکریلات دقت بیشتری دارند و کمتر تحت تأثیر محیط نگهداری و روش کار قرار می گیرند.

Cahi و همکاران (۱۳)، تغییرات ابعادی سه ماده موم اینله، دورالی و رزین نوری مودیلوکس را بررسی کردند. در این بررسی بیشترین تغییرات ابعادی مربوط به موم و کمترین تغییرات مربوط به رزین نوری بود.

Pagnano و همکاران (۵)، به این نتیجه رسیدند که برای ثبت بایت دورالی از موم، ترکیب موم و ZOE، و خمیر سیلیکون دقیقتر می‌باشد.

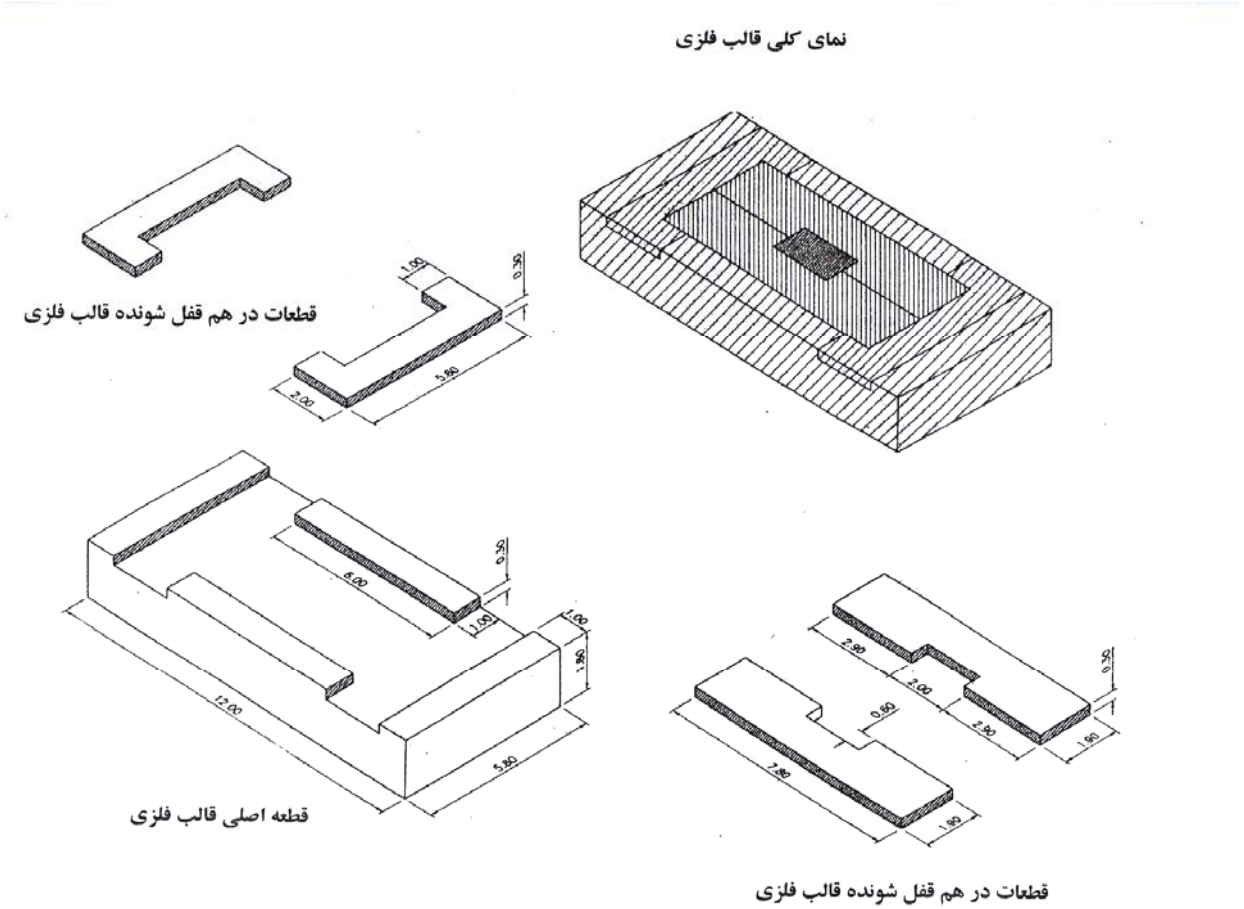
MC Donnell و همکاران (۱۲)، با مقایسه دقت دو رزین دورالی و رزین GC در مورد ایندکس لحیم‌کاری در ایمپلنت‌های دندانی به این نتیجه رسیدند که هر دو رزین در فاصله ۱۵ دقیقه از نظر چشمی دقت کافی داشتند اما بعد از این مدت دقت آنها قابل قبول نبود

مهشید و همکاران (۱۰)، به این نتیجه رسیدند که گذشت زمان سبب کاهش ابعاد الگوهای دورالی در محیط خشک می‌شود و مقدار این انقباض با حجم الگو ارتباط مستقیم دارد. بعدها همین محقق تأثیر زمان و محیطهای نگهداری ضدعفونی را بر دقت ابعادی نمونه‌های دورالی بررسی کرد و به این نتیجه رسید که تغییرات خطی دورالی در فواصل زمانی از الگوی ثابتی پیروی نمی‌کند و لذا نمی‌توان بهترین زمان برای ریخته‌گری دورالی را مشخص کرد. همچنین در این بررسی تفاوت معنی‌داری از نظر تأثیر محیط نگهداری خشک و مرطوب (مواد ضد عفونی کننده) بر ابعاد الگوی اکریلی دورالی مشاهده نگردید.(۱۱)، در حال حاضر به علت نبودن اطلاعات علمی کافی، برخی دندانپزشکان در فاصله بین تهیه الگو و انجام عملیات ریخته‌گری، الگوی تهیه شده را در محیط مرطوب و برخی نیز در محیط خشک نگهداری می‌کنند(۱۱) و در مورد تأثیر هر یک از این محیطها بر ثبات ابعادی الگوهای رزینی توافق علمی مشخصی وجود ندارد. لذا هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر نگهداری الگوهای رزینی در دو محیط خشک و مرطوب بر تغییرات ابعادی خطی این الگوها در فواصل زمانی مختلف بوده است.

روش بررسی

این بررسی که یک مطالعه تجربی از نوع آزمایشگاهی بود، در مرکز تحقیقات پرفسور ترابی نژاد دانشکده دندانپزشکی اصفهان انجام گردید. در این بررسی یک قالب فلزی برنجی با ابعاد ۳×۱۲×۲۰ میلی متر به صورت چند قسمتی ساخته شد تا پس از تهیه نمونه، با باز کردن قطعات این قالب، الگوی تهیه شده بدون هیچ‌گونه تغییر شکل از داخل قالب خارج گردد (شکل ۱). برای تهیه نمونه های اکریلی طبق دستور کارخانه

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱: نمای شماتیک قالب فلزی شکافدار

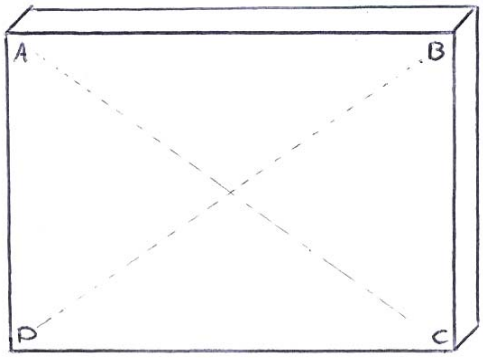
مربوطه با نسبت حجمی ۱ : ۱ و به مدت بیست ثانیه مخلوط گردید تا خمیر یکنواختی به دست آید. سپس خمیر حاصل داخل قالب فلزی که توسط میکروفیلم (دندیران- تهران- ایران) آغشته شده بود، قرار داده شد و بلافاصله یک اسلب شیشه‌ای آغشته به میکروفیلم بر روی آن قرار گرفت و پس از گذشت Setting time (۱۰-۱۲ دقیقه) با باز کردن اجزای قالب و با کمترین تغییر شکل از قالب فلزی جدا شد. با همین روش تعداد بیست نمونه تهیه گردید که پس از سخت شدن و بیرون آوردن آنها از قالب فلزی بلافاصله به کمک کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر (Electronic digital caliper, Minova Co, Japan) طول، عرض و قطر نمونه‌ها با نامهای BC, AB, CD, DA, BD, CA (شکل ۲) اندازه‌گیری گردید. سپس نمونه‌ها به دو گروه ده‌تایی تقسیم گردیدند و در دو محیط خشک و مرطوب و در دمای اتاق نگهداری شدند. ابعاد نمونه‌ها در هر دو گروه مجدداً در فواصل یک و نُه ساعت پس از پلیمریزاسیون و خروج از قالب فلزی اندازه‌گیری گردید و طبق فرمول زیر برای هر نمونه یک نورم تعریف گردید:

$$Norm = \sqrt{AB^2 + BC^2 + CD^2 + DA^2 + CA^2 + BD^2}$$

نتایج حاصل به کمک یک نرم‌افزار آماری SPSS روایت نُه و یک صدم (SPSS Inc., Illinois, USA) و آزمون t - student

www.SID.ir

با در نظر گرفتن سطح معناداری ۰/۰۵ مورد تجزیـه و تحلیـل قرار گرفتند.



AB, BC, CD, DA, AC, BD

شکل ۲: ابعاد اندازه‌گیری شده در هر نمونه اکریلی دورالی

یافته‌ها

پس از تهیه نمونه‌های اکریلی دورالی در قالب فلزی و با توجه به اینکه تمامی این نمونه‌ها دارای یک انقباض بلافاصله پس از پلیمریزاسیون بودند، ابعاد هر بیست نمونه تهیه شده بلافاصله پس از خروج از قالب فلزی اندازه‌گیری و نورم نمونه‌ها در زمان صفر محاسبه گردید (N0) تا متغیر مخدوش کننده (انقباض اولیه بلافاصله پس از پلیمریزاسیون) که هیچ گونه وابستگی به نوع محیط نگهداری نمونه‌ها نداشت و در تمام نمونه‌ها به طور یکسان اتفاق می‌افتاد، از ارقام محاسبه شده بعدی کاسته شود. سپس نمونه‌ها به دو بخش تقسیم و در دو محیط خشک و مرطوب نگهداری شدند. پس از زمانهای شصت و پانصد و چهل دقیقه هر دو گروه اندازه‌گیری و نورم مربوط به این زمانها (N60, N540) برای هر دو محیط محاسبه گردید (جدول ۱) سپس بر اساس فرمول ریاضی زیر میزان تغییرات ابعادی در دو زمان محاسبه گردید:

Dimensional changes 60' = Norm 60-Norm0
Dimensional changes 540' = Norm 540- Norm0

داده‌های حاصل جهت بررسی وجود تفاوت معنی‌دار بین گروههای محیط نگهداری خشک و محیط نگهداری مرطوب براساس زمان پس از پلیمریزاسیون با استفاده از آزمون t تجزیه و تحلیل گردیدند (جدول ۱). براساس این جدول می‌توان گفت که تغییرات ابعادی در زمان شصت دقیقه پس از پلیمریزاسیون در دو محیط نگهداری خشک و مرطوب دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد در صورتی که این تغییرات در زمان پانصد و چهل دقیقه پس از پلیمریزاسیون دارای تفاوت معنی‌دار بوده است (P<۰/۰۰۰۵). از آنجا که میزان انقباض اولیه ناشی از پلیمریزاسیون اولیه نمونه‌ها در قالب فلزی از روند اندازه‌گیری کاسته شده بودند (N0)، می‌توان مطمئن بود که ارقام محاسبه شده بعدی صرفاً نشان‌دهنده تأثیر محیط نگهداری بر انقباض نمونه بوده است.

جدول ۱: میانگین تغییرات ابعادی نمونه‌ها در زمانهای شصت و پانصد و چهل دقیقه به تفکیک محیط نگهداری

زمان (ثانیه)	میانگین (انحراف معیار)		P value
	مرطوب	خشک	
۶۰	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۰۴±۰/۰۱	۰/۶۳۱
۵۴۰	۰/۰۳±۰/۰۱	۰/۰۸±۰/۰۲	۰/۰۰۰

بحث

رزین‌های آکریلی که پایه متیل متاکریلات دارند، در هنگام پلیمریزاسیون به درجات مختلف دچار انقباض می‌شوند.(۱-۴)، دورالی نیز که یک نوع رزین اکریلی خود سخت می‌باشد تحت تأثیر عوامل متنوعی قرار می‌گیرد(۵-۱۵)، در این بررسی تأثیر محیط نگهداری بر ثبات ابعادی الگوهای رزینی دورالی در دو زمان شصت و پانصد و چهل دقیقه بررسی گردید. براساس نتایج این بررسی در فاصله شصت دقیقه پس از پلیمریزاسیون، محیط نگهداری تأثیر معنی‌داری بر دقت ابعادی دورالی ندارد اما پس از این زمان و در فاصله بین شصت و پانصد و چهل

Archive of SID
www.SID.ir

دقیقه انقباض رزین دورالی در محیط خشک ادامه می‌یابد در حالی که در همین فاصله انقباض رزین دورالی در محیط آب متوقف می‌گردد و با توجه به ویژگی جذب آب آکریل‌ها، تا حدودی جبران انقباض هم صورت می‌گیرد (جدول ۱). مهشید و همکاران در سال ۱۳۷۹، با تهیه الگوهای استوانه‌ای شکل از رزین آکریلی دورالی، تأثیر گذشت زمان را بر روی الگوهای دورالی در محیط خشک بررسی کردند و دریافتند که با گذشت زمان، انقباض دورالی در محیط خشک ادامه می‌یابد. نتایج این بررسی با نتایج حاصل از بررسی حاضر در مورد گروه نگهداری شده در محیط خشک با وجود تفاوت در شکل نمونه‌ها کاملاً هماهنگی دارد.(۱۰)، همین محقق در سال ۱۳۸۳ تأثیر زمان و محیطهای نگهداری ضدعفونی را بر دقت ابعادی نمونه‌های دورالی بررسی کرد. وی با تهیه الگوهایی از دورالی که ابعادی مشابه ابعاد طبیعی پست و کورهای دندانی داشتند به این نتیجه رسید که تغییرات خطی آکریل دورالی در فواصل زمانی صفر، یک، سه، شش، نُه و ۲۴ ساعت از الگوهای ثابتی پیروی نمی‌کند و لذا نمی‌توان فاصله زمانی خاصی را به عنوان بهترین زمان برای انجام عملیات ریخته‌گری توصیه کرد. در بررسی حاضر در فاصله زمانی یک ساعت تفاوت معنی‌داری در مورد تأثیر محیطهای خشک و مرطوب بر ابعاد الگوی اکریلی دورالی مشاهده نگردید.(۱۱)، Mojon و همکاران (۱) تغییرات ابعادی ناشی از انقباض دو رزین اکریلی مورد استفاده در تهیه ایندکس‌های لحیم‌کاری را مورد مقایسه قرار دادند. آنها پس از ۲۴ ساعت نگهداری ده الگوی اکریلی با ابعاد ۸×۶ میلی‌متر در محیط مرطوب، انقباض حجمی دورالی را ۷/۹٪ و پالاویت جی را ۶/۵٪ اعلام کردند. توجه به این نکته که ابعاد نمونه‌ها در مطالعه حاضر با تحقیق Mojon و همکاران متفاوت می‌باشد و این امر که در بررسی حاضر تغییرات ابعادی خطی و نه حجمی دورالی مد نظر بوده ضروری می‌باشد.

Koumijian و همکاران (۱۵)، میزان انقباض پلیمریزاسیون رزین دورالی مورد استفاده در تهیه روکشهای موقتی را در دو محیط خشک و مرطوب مقایسه کردند. این محققان مدعی شدند که در محیط خشک انقباض بیشتری در رزین اکریلی اتفاق می‌افتد. نتیجه این بررسی با مطالعه حاضر همخوانی دارد اما با مطالعه مهشید و همکاران در سال ۱۳۸۳ متفاوت می‌باشد. مهشید و همکاران (۱۱)، این تفاوت را به مشابه نبودن ابعاد نمونه‌ها و تأثیر میزان حجم اکریل در مقدار انقباض و نیز به علت تفاوت در نوع رزین (انواع مورد استفاده برای تهیه پست و کور در مقایسه با انواع مورد استفاده در تهیه روکشهای موقت) نسبت داده‌اند. به هر حال اثر محیط نگهداری بر تغییرات ابعادی رزین‌های اکریلی در بررسی Iglesias و همکاران (۱۴)، نیز مورد تأیید قرار گرفته است. علاوه بر این Dixon و همکاران (۲)، نیز بر اثر حجم اکریل بر میزان تغییرات ابعادی رزین‌های اکریلی تأئید کرده‌اند. در مورد تأثیر زمان بر تغییرات ابعادی اکریل‌های دورالی نیز مطالعات زیادی صورت گرفته و همگی بر این تأثیر تأکید کرده‌اند. Mc Donnell و همکاران (۱۲)، دقت رزین‌های مورد استفاده در تهیه ایندکس‌های لحیم‌کاری را تنها در فاصله ۱۵ دقیقه پس از تهیه ایندکس قابل قبول دانسته‌اند. Dixon (۲) و Cahi (۱۳) نیز اثر زمان بر تغییرات ابعادی رزین دورالی را بررسی و آن را تأیید کردند.

به هر حال به نظر می‌رسد اکثر محققان در مورد انقباض رزین دورالی پس از پلیمریزاسیون اتفاق نظر دارند ولی علت گزارش مقادیر مختلف انقباض، تفاوت در محیطهای نگهداری و حجم متفاوت نمونه‌های اکریلی آنها می‌باشد.(۱۰)

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که در فاصله زمانی یک ساعت پس از پلیمریزاسیون رزین اکریلی دورالی، تفاوت معنی‌داری بین دو محیط نگهداری خشک و مرطوب وجود ندارد اما پس از گذشت نُه ساعت، انقباض رزین دورالی در

Archive of SID
www.SID.ir

محیط خشک ادامه می‌یابد ولی انقباض آن در محیط مرطوب متوقف می‌گردد و حتی به دلیل جذب آب توسط رزین اکریلی، تا حدودی نیز انقباض پلیمریزاسیون جبران می‌گردد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که الگوی رزینی دورالی بهتر است حتی المقدور هر چه سریعتر و در طی شصت دقیقه ریخته شود و اگر قرار است در روند ریخته‌گری آن تأخیری روی دهد، بهتر است الگو در محیط مرطوب نگهداری گردد.

REFERENCES:

1. Mojon P, Oberholzer JP, Meyer JM, Belser UC. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. J Prosthet Dent 1990 Dec;64 (6):684-80.
2. Dixon DL, Breeding LC, Lindquist TJ. Linear dimensional variability and tensile strengths of three solder index materials. J Prosthet Dent 1992 May;67(5):726-9.
3. Pagniano RP, Scheid RC, Clowson RL, Dagefoerde RO, Zardiackas LD. Linear dimensional change of acrylic resins used in the fabrication of custom trays. J Prosthet Dent 1982 Mar;47(3):279-83.
4. Baydas S, Bayindir F, Akyil MS. Effect of processing variables and time on the dimensional accuracy of polymethyl methacrylate denture bases. Dent Mater J 2003 Jun;22(2):206-13.
5. Pagnano VO, Bezzon OL, de Mattos MG, Ribeiro RF. A clinical evaluation of materials for interocclusal registration in centric relation. Braz Dent J 2000 July;11(1):41-7.
6. Sabbak SA. Simplified technique for refabrication of cast posts and cores. J Prosthet Dent 2000 Jun; 83 (6):686-7.
7. Nourallah H, Hammad I, Marginal castability of two different materials (A comparative study). Egypt Dent J 1994 Jan;40(1):649-52.
8. Ness EM, Nicholls JI, Rubenstein JE, Smith DE. Accuracy of the acrylic resin pattern for the implant retained prosthesis. Int J Prosthodont 1992 No-Dec;5(6):542-9.
9. Takahashi J, kitahara K, Teraoka F, Kubo F. Resin Pattern material with low polymerization shrinkage. Int J Prosthodont 1999 Jul-Aug;12(4):325-9.
10. مهشید، م؛ وحیدی، م؛ ولایی، ن. بررسی تأثیر زمان بر ابعاد الگوی اکریلی دورالی. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی بهار ۱۳۷۹؛ دوره ۱۸، شماره ۱: ۵۰–۵۶.
11. مهشید، م؛ ورجاوند ناصری، ن؛ شعاعی، ش. بررسی تأثیر زمان، ماده ضدعفونی و محیطهای نگهداری بر ابعاد الگوی اکریلی دورالی. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی زمستان ۱۳۸۳؛ دوره ۲۲، شماره ۴: ۶۹۰–۷۰۳.
12. Mc Donnell T, Houston F, Byrne D, Gorman C, Claffey N. The effect of time lapse on the accuracy of two acrylic resins used to assemble an implant frame work for soldering. J Prosthet Dent 2004 Jun;91(6):538-40.
13. Cahi E, Rosen M, Becker PJ. A comparison of the dimensional stability of three inlay pattern materials. J Dent Assoc South Afr 1996 Jun;51(6):337-42.
14. Iglesias A, Powers JM, Pierpont HP. Accuracy of wax, auto polymerized, and light- polymerized resin pattern materials. J Prosthodont 1996 Sep;5(3):201-5.
15. Koumijian JH, Holmes JB. Marginal accuracy of provisional restorative materials. J Prosthet Dent 1990 June; 63(6):639-42.
16. Shillingburg JH, Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence Int 1997,374.

Archive of SID
www.SID.ir