Archive of SID

بررسی تأثیر زمان نگهداری بر ثبات ابعادی ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید برگشت ناپذیر Extended-pour

دکتر رامین مشرف*، دکتر سعید نصوحیان[1]، دکتر معصومه صالحی[2]

چکیده

مقدمه: در برخی موارد به دلیل عدم دسترسی سریع به لابراتوار جهت ریختن قالب، لازم است از مواد قالب‌گیری استفاده شود که بتوانند ثبات ابعادی خود را در طول زمان حفظ کنند. هدف از این پژوهش، بررسی تأثیر زمان نگهداری قالب‌های آلژیناتی بر دقت کست‌های حاصل بود.

مواد و روش‌ها: در این بررسی تجربی– آزمایشگاهی با استفاده از یک مدل فلزی (شامل دو دای استوانه‌ای) و تری‌های اختصاصی اکریلی برای هر وقفه زمانی، پنج قالب از سه نوع آلژینات جدید [Hydrogum 5 (Zhermack), Elastic Cromo (Spofadental), Alginmax (Major)] تهیه شد و قالب‌ها به مدت ۰، ۲۴، ۴۸، ۷۲، ۱۲۰ ساعت در محیط مرطوب، نگهداری و سپس با گچ استون نوع سه ریخته شدند. در هر کست پنج بعد با کولیس دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متری اندازه‌گیری شد: ED (فاصله بین دو دای)، h_1 (ارتفاع دای کوچک)، h_2 (ارتفاع دای بزرگ)، D_1 (قطر دای کوچک) و D_2 (قطر دای بزرگ). نتایج با آزمون‌های آنالیز واریانس دو طرفه و Tukey ارزیابی شد ($\alpha = ۰/۰۵$).

یافته‌ها: ثبات ابعادی قالب‌های آلژیناتی هم به مواد و هم به زمان وابسته بود ($p\ value < ۰/۰۵$)، اما اثر متقابل هر دو با هم معنی‌دار نبود ($p\ value > ۰/۰۵$). بعد از ۲۴ ساعت از زمان نگهداری، تنها آلژینات Elastic cromo کاملاً در تمام ابعاد با مدل اصلی اختلاف معنی‌داری نداشت ($p\ value > ۰/۰۵$). بعد از ۴۸ و ۷۲ ساعت تنها آلژینات Hydrogum5 کاملاً در تمام ابعاد با مدل اصلی اختلاف معنی‌داری نداشت ($p\ value > ۰/۰۵$). بعد از ۱۲۰ ساعت در آلژینات Hydrogum5 تنها در ارتفاع دای بزرگ، اختلاف با مدل اصلی معنی‌دار بود ($p\ value < ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج این بررسی نشان داد که قالب‌های آلژینات Alginmax باید هر چه سریع‌تر ریخته شوند. قالب‌های آلژینات Elastic cromo می‌توانند بعد از ۲۴ ساعت ریخته شوند. بنابراین قالب هر سه نوع ماده قالب‌گیری قبل از ۱۲۰ ساعت تغییرات ابعادی قابل توجهی نداشتند، اما به عنوان استفاده ۵ روزه قابل اعتماد نیستند.

کلید واژه‌ها: مواد دندانی، دندان‌پزشکی، عوامل مربوط به زمان، آلژینات، مدل‌های دندانی، آزمایش‌های مواد.

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

۱: استادیار، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندان‌پزشکی و عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۲: دندان‌پزشک، اصفهان، ایران.

این مقله حاصل پایان‌نامه دکترای عمومی دندان‌پزشکی به شماره ۳۸۸۴۸۶ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۲/۱۳ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۳/۱۰ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۴/۲۸ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان
۱۳۹۰؛ ۷(۳)؛ ۲۴۶ تا ۲۵۵

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در سال ۱۹۴۳، Schoonover و Dickson[۱] ماده قالب‌گیری آلژینات را به دندان‌پزشکی معرفی کردند. ولی مواد قالب‌گیری با پایه آلژینات از سال ۱۹۴۷ در دندان‌پزشکی استفاده شده‌اند[۲]. با آن‌که استفاده اولیه از آلژینات به عنوان مواد قالب‌گیری با دقت بالا در پروتز ثابت بود[۲]؛ ولی امروزه در قالب‌های اولیه برای به دست آوردن یک مدل مقدماتی برای اهداف تشخیص، طرح درمان و برای ساخت پروتزهای موقت یا تری اختصاصی استفاده می‌شوند.

ثبات ابعادی ماده قالب‌گیری در دقت کست و موفقیت نهایی کار نقش مهمی دارد[۳]. پس از معرفی هیدروکلوئید برگشت‌پذیر توسط Sears[۴] و Skinner و Kern[۵] با بررسی ثبات ابعادی آن به این نتیجه رسیدند که قالب‌های هیدروکلوئیدی باید هرچه سریع‌تر ریخته شوند و با بررسی‌های بعدی تغییرات ابعادی تا حد ۰/۱ درصد را نسبت به مدل اصلی مجاز دانستند[۸-۶]. از آن زمان تاکنون استانداردهای مختلفی در مورد تغییرات ابعادی مجاز این مواد بیان شده است[۱۳-۹]. ISO ۱۵۶۳ که احتیاج‌ها را در مورد قالب‌گیری آلژینات بررسی می‌کند، بیان کرد که هیچ اطلاعاتی در مورد ارزش تست‌های متدولوژیکال موجود برای ارزیابی ثبات ابعادی مواد آلژینات در دسترس نیست[۱۴]. با این وجود تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده از جمله Hollenback و Smith[۱۰] میانگین تغییر ابعادی برابر ۰/۱۰۴ درصد را مجاز دانسته‌اند. Christensen[۱۳] استاندارد کلینیکی قابل قبول برای ریختگی‌های حاصل از قالب‌های مختلف را برابر ۷۴ میکرومتر برای تغییرات مارژینال و ۳۹ میکرومتر برای تغییرات اکلوزال عنوان کرده است. توصیه محققان بر اساس مطالعات اولیه این بود که برای حفظ دقت ابعادی، قالب هیدروکلوئید باید بلافاصله[۱۵] و یا حداکثر ظرف ۱۲ دقیقه[۱۶] ریخته شوند. برخی منابع نگهداری قالب در محیط مرطوب را نزدیک به یک ساعت[۱۸، ۱۷] و حتی تا ۲ ساعت (برای مقاصد تشخیصی)[۱۹] مجاز دانستند. تحقیقات جدید برای مواد قالب‌گیری مختلف نشان می‌دهد، مدت زمان ممکن برای نگهداری قالب‌ها رو به افزایش است[۲۱، ۲۰]. این مدت در مورد مواد هیدروکلوئیدی نیز افزایش یافته به نحوی که می‌توان قالب هیدروکلوئیدی را در محیط مرطوب، تا یک ساعت[۲۲]، دو ساعت[۲۳] و حتی تا چهار ساعت[۲۴] بدون تغییرات ابعادی قابل ملاحظه نگهداری کرد.

در یک بررسی به این نتیجه رسیدند که می‌توان از تغییرات ابعادی خطی و وزنی قالب‌های هیدروکلوئیدی حتی تا سه ساعت پس از قالب‌گیری (به شرط نگهداری در محیط مرطوب) چشم‌پوشی کرد[۲۵] و نیز میانگین ابعاد کستی که ده دقیقه بعد از قالب‌گیری تهیه شده، با کستی که ۲۴ ساعت بعد تهیه گردیده بود از نظر آماری تفاوتی نداشت[۲۶]. در مطالعه‌ای دو نوع آلژینات به نام آلژینوپلاست ۲۴ ساعت و هیدروگام، ۵ تا ۱۲۰ ساعت بعد از قالب‌گیری بدون تغییرات ابعادی قابل ملاحظه‌ای بودند[۲۷]. در دو نوع آلژینات Extended-pour و آلژینات معمولی، کست‌های تهیه شده بعد از ۵ روز، تفاوت آماری معنی‌داری با مدل استاندارد نداشتند[۲۸]. در بررسی علایی و همتی[۲۹] تغییرات ابعادی مواد قالب‌گیری هیدروکلوئید ایرانی و خارجی مقایسه گردید، اما تأثیر زمان و نوع محیط نگهداری بر آن‌ها بررسی نشد. در بررسی‌هایی که بر روی آلژینات‌های ایرانی انجام شد، اثر مواد ضد عفونی کننده بر دقت ابعادی این مواد بررسی گردیده است، اما در این بررسی‌ها تأثیر زمان نگهداری مورد بررسی قرار نگرفته است[۳۲، ۳۰]. در بررسی مشرف و مختاری[۳۳] بر روی ثبات ابعادی آلژینات ایرانی و خارجی، نگهداری قالب‌های آلژینات در محیط مرطوب تا سقف ۳ ساعت از نظر کلینیکی قابل قبول بود.

از آن‌جا که در برخی موارد دسترسی سریع دندان‌پزشکان به لابراتوار جهت ریختن قالب امکان پذیر نمی‌باشد، لازم است از مواد قالب‌گیری استفاده شود که در مدت زمان نگهداری بیشتر بتوانند ثبات ابعادی خود را حفظ کنند. هدف از این پژوهش، بررسی ثبات ابعادی سه نوع آلژینات Extended-pour بود که در محیط مرطوب نگهداری و در زمان‌های مختلف ریخته می‌شوند.

مواد و روش‌ها

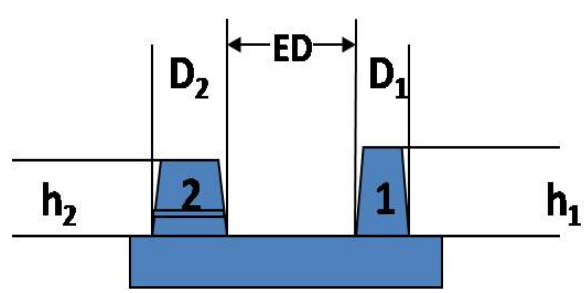
برای انجام پژوهش تجربی– آزمایشگاهی از یک مدل فولادی

www.SID.ir

Archive of SID

از جنس فولاد CK (نوعی فولاد ضد زنگ و مقاوم به سایش) و تقریباً مشابه با طرح صبوری[۳۴] استفاده شد. این وسیله از دو قسمت تشکیل شده است (شکل ۱). قسمت اول شامل یک صفحه فولادی با دو دای به شکل مخروط ناقص با مقطع گرد و شش درجه تقارب می‌باشد.

شکل ۱. مدل فلزی دو قسمتی



شکل ۲. نحوه اندازه‌گیری روی مدل اصلی و کست‌ها

در نزدیکی قاعده یکی از این دای‌ها شیار V شکلی شبیه اندرکات موجود در زیر خط تراش تعبیه شده است. بر روی این صفحه تحتانی، دو میله برای حرکت عمودی قسمت دوم مدل (شامل یک صفحه فولادی و یک تری قالب‌گیری فلزی متصل به آن) قرار دارد. به علت زیاد بودن تعداد نمونه‌ها و نیاز به نگهداری همزمان آن‌ها در فواصل زمانی مختلف، در پژوهش حاضر از تری فولادی و قسمت دوم مدل فلزی استفاده نشد و ۲۵ تری اختصاصی از جنس اکریل (Acropars, Marlic Medical Inds, Tehran, Iran) بر روی این مدل تهیه گردید. ابتدا در اطراف دای‌ها به وسیله ۳ لایه موم قرمز رنگ (Polywax,Turkeli Chemicals Industry, Izmir, Turkey) یک فضای ۵-۴ میلی‌متری برای آلژینات ایجاد شد. سپس از این مدل یک قالب پوتی (Speedex, Asia shimi Teb CO, Tehran, Iran) تهیه شد که با گچ نوع سه (Moldana, Pars Dandan, Tehran, Iran) تبدیل به کست گردید و روی آن، تری‌های اختصاصی اکریلی خود سخت‌شونده (Acropars, Iran) با سوراخ‌هایی به اندازه ۲ mm و فواصل ۵ mm تعبیه شد، لبه‌های تری اختصاصی به صورت یک تکیه‌گاه (Stop) کاملاً بر روی صفحه تحتانی اطراف دای قرار گرفتند و مسیر نشت و برخاست را به یک مسیر محدود نمودند. به وسیله این تری‌های اختصاصی، ۷۵ قالب هیدروکلوئیدی برگشت‌ناپذیر از ۳ نوع آلژینات Extended-pour (هر کدام ۲۵ عدد) Hydrogum5، Elastic cromo و Alginomax طبق دستور کارخانه سازنده و در فواصل زمانی مختلف تهیه گردید (جدول ۱).

جدول ۱. مواد مورد استفاده در این بررسی و خصوصیات کاربردی آن‌ها

نام ماده قالب‌گیری	نام کارخانه	شهر- کشور	زمان سفت شدن	زمان کارکرد	زمان اختلاط	میزان آب (میلی‌لیتر)	میزان پودر (گرم)
Hydrogum5	Zhermack	Badia Polesine- ltaly	۱:۵۰″	۱:۰۵″	۳۰″	۳۰	۱۴
Alginmax	Major Dental Products SpA	Moncalier-Italy	۲″	۱:۲۰″	۳۵″	۴۰	۱۹
Elastic cromo	Spofadental	Czech -Jičín Republic	۲:۳۰″	۱ :۰۵″	۳۰″	۴۰	۱۸

www.SID.ir

Archive of SID

پس از اطمینان از سفت شدن آلژینات، تری از دای جدا گردید و پس از نگهداری در محیط مرطوب (یک دستمال کاغذی مرطوب در یک کیسه پلاستیکی در بسته) و در دمای اتاق پس از مدت ۰، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۱۲۰ ساعت (بسته به گروه مورد بررسی) با گچ استون نوع سه (Pars Dandan, Tehran, Iran) ریخته شد. گچ استون با نسبت اختلاط توصیه شده مخلوط و در هر قالب به دقت ریخته شد و پس از طی ۴۵ دقیقه از تری جدا گردید. به این ترتیب ۲۵ قالب از هر کدام از آلژینات‌ها (برای هر وقفه زمانی ۵ قالب) و در مجموع ۷۵ قالب تهیه شد. در هر کست پنج بعد توسط کولیس‌دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ میلی‌متر (Electronic digital caliper, Minota, Japan) اندازه‌گیری شد: ED (فاصله بین دو دای)، h_1 (ارتفاع دای کوچک)، h_2 (ارتفاع دای بزرگ)، D_1 (قطر دای کوچک) و D_2 (قطر دای بزرگ) (شکل ۲). برای اندازه‌گیری فاصله بین دو دای و قطر آن‌ها از دو سر اصلی و برای اندازه‌گیری ارتفاع دای‌ها از میله انتهایی کولیس استفاده شد. هر یک از ابعاد ۲ بار در زمان‌های متفاوت اندازه‌گیری گردید و میانگین این دو بار اندازه‌گیری برای بررسی نتایج مورد استفاده قرار گرفت. نتایج حاصل با کمک نرم‌افزار آماری SPSS۱۰. (SPSS lnc, Illnios, USA) و آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (ANOVA) و آزمون تکمیلی Tukey با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

میانگین ابعاد مدل آزمایشگاهی و ابعاد کست‌های گچی حاصل از قالب‌های آلژیناتی Extended-pour (جدول ۲) پس از اندازه‌گیری و استفاده از آزمون آماری آنالیز واریانس دو طرفه و آزمون تکمیلی Tukey مورد مقایسه قرار گرفت. ثبات ابعادی قالب آلژینات هم به مواد و هم به زمان وابسته بود ($p\ value < ۰/۰۵$)؛ اما اثر متقابل هر دو با هم معنی‌دار نبود ($p\ value > ۰/۰۵$).

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار اندازه‌گیری ابعاد کست‌های حاصل از سه نوع آلژینات مورد بررسی (بر حسب میلی‌متر) در زمان‌های ذکر شده (بر حسب ساعت)

گروه	زمان	ED	h_1	h_2	D_1	D_2
مدل اصلی		۳۱/۴۷	۹/۹۰	۹/۷۵	۷/۵۸	۹/۸۷
Alginmax	۰	۳۱/۷۱ ± /۰۷	۹/۹۲ ± /۱۱	۹/۶۲ ± /۰۷	۷/۶۵ ± /۰۵	۱۰/۰۱ ± /۰۶
	۲۴	۳۱/۸۷ ± /۰۷	۹/۷۴ ± /۱۱	۹/۵۰ ± /۰۷	۷/۸۲ ± /۰۸	۱۰/۲۰ ± /۱۵
	۴۸	۳۱/۹۴ ± /۰۶	۹/۶۸ ± /۰۸	۹/۵۲ ± /۱۰	۷/۸۱ ± /۰۷	۱۰/۱۲ ± /۰۵
	۷۲	۳۱/۸۸ ± /۰۶	۹/۶۹ ± /۱۳	۹/۴۴ ± /۱۹	۷/۷۵ ± /۰۳	۱۰/۱۲ ± /۰۳
	۱۲۰	۳۱/۸۴ ± /۰۸	۹/۶۵ ± /۱۳	۹/۳۷ ± /۲۳	۷/۷۷ ± /۰۴	۱۰/۱۳ ± /۰۶
Hydrogum5	۰	۳۱/۵۹ ± /۱۳	۹/۸۸ ± /۰۶	۹/۶۹ ± /۱۱	۷/۷۱ ± /۰۶	۱۰/۰۲ ± /۱۳
	۲۴	۳۱/۸۳ ± /۰۹	۹/۷۹ ± /۲۱	۹/۴۹ ± /۲۳	۷/۷۴ ± /۰۵	۱۰/۱۰ ± /۰۸
	۴۸	۳۱/۷۷ ± /۱۲	۹/۷۸ ± /۱۱	۹/۵۳ ± /۱۸	۷/۷۱ ± /۰۷	۱۰/۰۹ ± /۰۸
	۷۲	۳۱/۷۹ ± /۰۹	۹/۷۶ ± /۰۸	۹/۵۱ ± /۱۷	۷/۷۳ ± /۰۴	۱۰/۱۲ ± /۱۴
	۱۲۰	۳۱/۷۳ ± /۱۰	۹/۶۸ ± /۱۲	۹/۲۸ ± /۲۰	۷/۷۴ ± /۰۵	۱۰/۰۵ ± /۰۴
Elastic cromo	۰	۳۱/۷۷ ± /۰۸	۹/۹۷ ± /۱۷	۹/۷۰ ± /۰۹	۷/۶۳ ± /۰۷	۱۰/۰۵ ± /۰۶
	۲۴	۳۱/۸۳ ± /۰۸	۹/۷۶ ± /۱۸	۹/۵۶ ± /۰۸	۷/۶۹ ± /۰۸	۱۰/۱۷ ± /۰۶
	۴۸	۳۱/۸۲ ± /۱۳	۹/۳۶ ± /۰۶	۹/۳۶ ± /۱۵	۷/۷۴ ± /۰۹	۱۰/۱۲ ± /۱۵
	۷۲	۳۱/۸۱ ± /۱۰	۹/۸۴ ± /۱۳	۹/۵۲ ± /۱۴	۷/۶۵ ± /۱۰	۱۰/۱۵ ± /۰۷
	۱۲۰	۳۱/۸۰ ± /۰۵	۹/۷۹ ± /۰۵	۹/۴۲ ± /۱۳	۷/۷۰ ± /۰۶	۱۰/۰۷ ± /۰۷

ED: فاصله دو دای h_1: ارتفاع دای کوچک h_2: ارتفاع دای بزرگ D_1: قطر دای کوچک D_2: قطر دای بزرگ.

www.SID.ir

Archive of SID

وقتی این قالب‌ها سریع ریخته شوند، هر سه آلژینات مورد آزمایش می‌توانند ابعاد مدل اصلی را بدون تفاوت معنی‌داری بازسازی کنند (p value > ۰/۰۵). بعد از گذشت ۲۴ ساعت تنها آلژینات Elastic cromo در تمام ابعاد با مدل اصلی اختلاف معنی‌داری نداشت (p value > ۰/۰۵). بعد از گذشت ۴۸ و ۷۲ ساعت، تنها آلژینات Hydrogum5 در تمام ابعاد با مدل اصلی اختلاف معنی‌داری نداشت (p value > ۰/۰۵).

بعد از گذشت ۱۲۰ ساعت آلژینات Hydrogum5 تنها در بعد h_2 (ارتفاع دای بزرگ) اختلاف معنی‌داری با مدل اصلی داشت (p value = ۰/۰۱) و بعد از گذشت ۱۲۰ ساعت آلژینات Elastic cromo نیز تنها در بعد h_2 (ارتفاع دای بزرگ) با مدل اصلی تفاوت معنی‌داری داشت (p value = ۰/۰۱).

بعد از گذشت زمان‌های نگهداری ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۱۲۰ آلژینات Alginomax در اکثر ابعاد با مدل اصلی تفاوت معنی‌داری داشت (p value < ۰/۰۵).

در مقایسه بین گروه‌ها به تفکیک زمان نگهداری، در هر زمان تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها مشاهده نشد. به جز در زمان نگهداری ۴۸ ساعت که بین آلژینات Hydrogum5 و Elastic cromo در بعد h_1 (ارتفاع دای کوچک) تفاوت معنی‌دار بود (p value = /۰۰۸).

بیشترین درصد تغییرات ابعادی ۲/۸ درصد در ماده Elastic cromo در بعد h_2 (ارتفاع دای بزرگ) در زمان ۱۲۰ ساعت بود، بیشترین درصد تغییرات ۲/۷ درصد در ماده Alginmax در بعد h_1 (ارتفاع دای کوچک) در زمان ۱۲۰ ساعت بود و بیشترین درصد تغییرات ابعادی (۴/۲ درصد) در ماده Hydrogum5 در بعد h_2 (ارتفاع دای بزرگ) در زمان ۱۲۰ ساعت بود.

جدول ۳. نتایج حاصل از مقایسه ابعاد کست‌ها در زمان‌های نگهداری مختلف

مواد قالب‌گیری	زمان نگهداری (ساعت)	ED	h_1	h_2	D_1	D_2
Alginmax	۰	-	-	-	-	-
	۲۴	* p value = ۰/۱۵	-	-	* p value = ۰/۰۰۲	* p value =۰/۰۱
	۴۸	* p value = ۰/۰۰۱	* p value =۰/۰۱۶	-	* p value = ۰/۰۰۲	-
	۷۲	* p value = ۰/۰۱	* p value= ۰/۰۲۶	-	-	-
	۱۲۰	-	* p value = ۰/۰۰۷	-	* p value = ۰/۰۳	-
Hydrogum5	۰	-	-	-	-	-
	۲۴	* p value = ۰/۰۲	-	-	-	-
	۴۸	-	-	-	-	-
	۷۲	-	-	-	-	-
	۱۲۰	-	-	* p value = ۰/۰۱	-	-
Elastic cromo	۰	-	-	-	-	-
	۲۴	-	-	-	-	-
	۴۸	-	* p value =۰/۰۰۱	* p value =۰/۰۳	-	-
	۷۲	-	-	-	-	-
	۱۲۰	-		* p value =۰/۰۱	-	-

ED: فاصله دو دای h_1: ارتفاع دای کوچک h_2: ارتفاع دای بزرگ D_1: قطر دای کوچک D_2: قطر دای بزرگ.

*: اندازه‌گیری‌هایی که از نظر آماری معنی‌داری هستند (p value < ۰/۰۵). -: اندازه‌گیری‌هایی که از نظر آماری معنی‌داری نیستند (p value > ۰/۰۵).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. نتایج حاصل از درصد تغییرات ابعادی

نوع آلژینات	ابعاد		درصد تغییرات ابعادی
Alginmax	ED	– بین زمان‌های صفر و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. *	۰/۷۲
		– بین زمان ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. *	۱/۳
	h_1	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود. *	۲/۷
	h_2	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود. *	۲/۵
	D_1	– بین زمان‌های صفر و ۷۲ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. *	۱/۵۶
		– بین زمان ۲۴، ۴۸ و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. *	۱/۸
	D_2	– بین زمان‌های صفر، ۴۸، ۷۲ و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. * – بین زمان صفر و ۲۴ ساعت تغییرات معنی‌دار بود (p value = ۰/۰۱).	۱/۸
Hydrogum	ED	– بین زمان‌های صفر، ۴۸، ۷۲ و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. * – بین زمان صفر و ۲۴ ساعت تغییرات معنی‌دار بود (p value = ۰/۰۲).	۰/۴۴ ۱/۱
	h_1	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود. *	۱/۱
	h_2	– بین زمان‌های صفر، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. * – بین زمان صفر و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار بود (p value = ۰/۰۱)	۱/۸ ۴/۲
	D_1	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود. *	۱/۹
	D_2	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود. *	۲
Elastic cromo	ED	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود. *	۰/۹۵
	h_1	– بین زمان‌های صفر، ۲۴، ۷۲ و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. * – بین زمان‌های صفر و ۴۸ ساعت تغییرات معنی‌دار بود (p value = ۰/۰۱).	۰/۹ ۲/۱
	h_2	– بین زمان‌های صفر، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت تغییرات معنی‌دار نبود. * – بین زمان صفر و ۱۲۰ ساعت تغییرات معنی‌دار بود (p value = ۰/۰۲).	۱/۹ ۲/۸
	D_1	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود.*	۱/۴
	D_2	بین زمان‌های مختلف تغییرات معنی‌دار نبود.*	۱/۱

ED: فاصله دو دای h_1: ارتفاع دای کوچک h_2: ارتفاع دای بزرگ D_1: قطر دای کوچک D_2: قطر دای بزرگ.

* (p value > ۰/۰۵).

در هر سه ماده کمترین درصد تغییرات مربوطه به بعد ED (فاصله بین دو دای) بود و در هر سه ماده بیشترین درصد تغییرات مربوطه به بعد h_1 و h_2 (ارتفاع دای‌ها) بود.

بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ثبات ابعادی قالب‌های آلژیناتی، به طور مستقیم به نوع ماده آلژینات استفاده شده بستگی دارد. نتایج متفاوت برای آلژینات‌های آزمایش شده در بررسی حاضر می‌تواند مربوط به تفاوت در ترکیب شیمیایی این آلژینات‌ها باشد. با این وجود، ادعا می‌شود که ثبات ابعادی مناسب مواد قالب‌گیری هیدروکلوئیدی Extended-pour، به دلیل اضافه کردن ترکیبات گلیکول به آن‌ها باشد که ثبات ابعادی آن‌ها را با گذشت زمان افزایش می‌دهد[۱۷]. نسبت ترکیب پودر به آب نیز ممکن است تا حدودی بر روی ثبات ابعادی این قالب‌ها تأثیر داشته باشد[۲۷]. دلیل دیگر برای تغییرات ابعادی، تبخیر آب از سطح قالب‌های آلژیناتی (سینرزیس) است که ممکن است در طی فاصله زمانی بین قالب‌گیری و تهیه کست گچی اتفاق بیفتد و منجر به انقباض مواد هیدروکلوئید شود[۳۵]. در این بررسی، آنالیز اندازه‌گیری‌هایی که برای هر ماده آلژینات انجام شد هم نشان داد که ثبات ابعادی آلژینات‌های مورد بررسی با گذشت زمان نگهداری در برخی ابعاد تغییر می‌کند.

در بیشتر پژوهش‌ها برای بررسی ثبات ابعادی مواد، قالب‌ها از یک مدل ثابت با ابعاد مشخص تهیه می‌گردد[۳۶]. Eriksson و همکاران[۲۳] از یک صفحه نیم دایره محتوی شش دای تقریباً مشابه دهان بیمار و با تری آلومینیومی قالب‌گیری می‌نمودند. در

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهش Schleier و همکاران[۲۲] یک صفحه حاوی چهار مخروط ناقص برای شبیه‌سازی به دندان‌های پایه به کار رفت و قالب‌گیری با یک تری فلزی انجام شد. در مطالعه Sedda و همکاران[۲۷] از یک صفحه چهار گوش، محتوی چهار دای استوانه‌ای (که دای‌ها با زاویه ۶ درجه تیپر شده بودند) استفاده شد و قالب‌گیری با تری‌های آکریلی انجام شد. در پژوهش Johnson و Craig[۲۰] یک مدل فلزی حاوی دو دای بود که نزدیک قاعده یکی از آن‌ها شیاری V شکل تعبیه شده بود و قالب‌گیری با یک تری فلزی پیش‌ساخته انجام می‌شد. مشرف و مختاری[۳۳] نیز از همین مدل ولی با کمک یک تری اختصاصی اکریلی استفاده نمودند. صبوری[۳۴] یک مدل آزمایشگاهی دقیق برای بررسی مواد قالب‌گیری طراحی کرد که در پژوهش حاضر از همین مدل با اندک تغییراتی استفاده شد. در پژوهش حاضر از تری قالب‌گیری فلزی و قسمت دوم مدل فلزی استفاده نشد، به همین دلیل می‌توان گفت قالب‌گیری در این مطالعه به صورت غیر ماشینی یا Free–hand بود.

در فاصله قالب‌گیری تا ریختن کست‌های گچی، نیاز به یک محیط نگهداری (Storage media) مرطوب می‌باشد. در بررسی Skinner و همکاران[۸] تعدادی از قالب‌ها در محفظه مرطوب کننده و تعدادی در دستمال کاغذی خیس نگهداری شدند و تفاوتی بین این دو محیط ملاحظه نگردید. Eriksson و همکاران[۲۳] تا سقف دو ساعت از محفظه مرطوب کننده و برای وقفه‌های زمانی طولانی‌تر (۲۴ و ۹۶ ساعت) از کیسه پلاستیکی در بسته همراه با دستمال کاغذی مرطوب استفاده کردند. در بررسی حاضر قالب‌های آلژیناتی در دستمال مرطوب پیچیده و در کیسه پلاستیکی در بسته نگهداری شدند. این شرایط مشابه با شرایطی است که بیشتر دندان‌پزشکان، قالب‌های آلژیناتی را در آن نگهداری می‌کنند. در مطالعه صورت گرفته در بین سه نوع ماده آلژینات تغییرات ابعادی مشابه نبود. در مورد تغییرات ابعادی (مجاز) قابل قبول، اختلاف نظر وجود دارد. Skinner و همکاران[۸] تغییرات ابعادی ۰/۱ درصدی نسبت به نمونه اصلی را مجاز دانستند. Morrant و Lphiclr[۹] تغییر ابعادی ۰/۲۷ درصد را برای آلژینات از نظر کلینیکی قابل قبول دانستند. اما Hollenback و Smith[۱۰] این میزان را در حد ۰/۱۰۴ درصد و Appleby و همکاران[۳۶] در حد ۰/۲۲ درصد اعلام کردند. در استاندارد Christensen برای تغییر ابعادی مجاز در کستینگ μ ۷۴ دیسکرپانسی مارژینال و μ ۳۹ دیسکرپانسی اکلوزال مجاز شمرده شده است[۱۳]. در پژوهش حاضر بیشترین تغییرات ابعادی موجود بین آلژینات‌های مورد بررسی با مدل اصلی ۴/۲ درصد (آلژینات هیدروگام در بعد h_2 در زمان نگهداری ۱۲۰ ساعت) بود که به طور مشخص این اختلاف در هر سه نوع آلژینات در مورد ارتفاع نمونه‌ها به چشم می‌خورد. این میزان اختلاف با توجه به استانداردهای فوق از نظر کلینیکی قابل قبول نمی‌باشد.

در دهه اخیر مطالعه در زمینه ثبات ابعادی مواد قالب‌گیری در زمان‌های نگهداری مختلف انجام شده است. در تحقیق Marcinak و همکاران[۳۷] روی مواد پلی‌سولفاید، پلی‌اتر و سیلیکون، افزایش زمان نگهداری باعث تغییرات ابعادی در قالب شد و این تغییر برای هیدروکلوئید آگار به صورت ایجاد کستی با ارتفاع دای بیشتر از حد مدل تا زمان نگهداری ۳۰ دقیقه بود.

Dahl و همکاران[۳۸] قالب‌های آلژیناتی را به مدت یک، سه و ۲۴ ساعت در محفظه مرطوب کننده نگهداری کردند و تغییرات ابعادی قالب‌ها تا سقف سه ساعت را ناچیز و تا سقف ۲۴ ساعت را بر اساس استاندارد Appleby، قابل قبول دانستند. Peters و Tieleman[۲۴] قالب‌ها را به مدت ۱/۴، ۱/۲، ۲، ۳، ۴ و ۲۴ ساعت در محفظه مرطوب‌کننده نگهداری کردند و با در نظر گرفتن استاندارد Christensen، ثبات ابعادی قالب‌ها را قابل قبول دانستند. اما برای نگهداری قالب‌های آلژیناتی سقف زمانی سه ساعت را توصیه کردند.

در مقایسه ابعاد کست‌ها با مدل اصلی، اختلاف معنی‌دار در بیشتر قالب‌های آلژینات Alginmax با مدل اصلی مشاهده شد. در ماده Hydrogum5 تغییرات معنی‌دار کمتر بود و در زمان ۲۴ ساعته تنها در بعد ED تفاوت معنی‌دار (p value = ۰/۰۲) و در زمان ۱۲۰ ساعت نیز تنها در بعد h_2 تفاوت معنی‌دار بود (p value = ۰/۰۱)؛ اما در بقیه زمان‌ها و بقیه ابعاد، تفاوت معنی‌دار نبود. تغییرات ابعادی در ماده Elastic cromo نیز تقریباً مشابه Hydrogum5 و کمتر از Alginmax بود. به طور کلی با گذشت زمان در هر سه ماده، فاصله بین دو دای (ED) زیاد شد ولی در مواد Hydrogum و Elastic cromo ارتفاع دای‌ها کم شد. در ماده Alginmax قطر دای‌های بزرگ با گذشت زمان زیاد شد و در هر سه ماده کمترین درصد تغییرات مربوط به ED (فاصله بین دو دای) و بیشترین درصد تغییرات در هر سه

www.SID.ir

Archive of SID

ماده مربوطه به ارتفاع دای‌ها بود. Ceyhan و همکاران[۳۹] این تغییرات را به دلیل انقباض ماده قالب‌گیری در طی فرایند پلیمریزاسیون به طرف نواحی دارای حجم بیشتر دانستند. آن‌ها بیان داشتند که توضیح و پیش‌بینی نحوه و جهت انقباض ماده قالب‌گیری بسیار دشوار است؛ اما با کاربرد چسب آلژینات می‌توان جهت این انقباض را به طرف دیواره‌های تری کنترل کرد و نتایج ابعادی بهتری به دست آورد. البته در بررسی حاضر همانند برخی از مطالعات مشابه از چسب آلژینات استفاده نشده است[۴۰]. در این دو بررسی نیز فاصله بین دای‌ها افزایش یافت اما در بررسی Ceyhan و همکاران[۳۹] ارتفاع دای‌ها بیشتر و در مطالعه شفا و همکاران[۴۰] همانند بررسی حاضر ارتفاع دای‌ها کمتر شد. نتایج متضاد در مورد ارتفاع دای‌ها می‌تواند به دلیل تفاوت در نوع مواد قالب‌گیری و روش مطالعه باشد. اگرچه افزایش قطر در این بررسی را به راحتی می‌توان با انقباض ماده قالب‌گیری به طرف دیواره‌های تری تفسیر کرد اما کاهش ارتفاع دای‌ها احتمالاً به دلایل دیگری اتفاق افتاده است.

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به روش قالب‌گیری در این مطالعه اشاره کرد که با تری‌های اکریلی و به صورت Free– hand صورت گرفت. این امر می‌تواند باعث شود مسیر نشت و برخاست یگانه نباشد و خطاهای ناشی از تکان خوردن تری افزایش پیدا کند. عدم تشابه کامل مدل مورد استفاده با شرایط کلینیکی، از جمله محدودیت‌های دیگر این بررسی است. همچنین در این مطالعه قالب‌ها ضد عفونی نشدند. با این وجود، اگر یک روش ضد عفونی مناسب استفاده شود، تأثیر ضد عفونی روی ثبات ابعادی قالب‌ها از نظر کلینیکی قابل چشم‌پوشی است[۴۲، ۴۱]. Taylor و همکاران[۴۱] دریافتند که در تعدادی موارد، ضد عفونی کردن قالب‌ها می‌تواند حتی اثر بهبودی در ثبات ابعادی داشته باشد. این محققان دریافتند که سینرزیس اولیه ممکن است به وسیله جذب در حین ضد عفونی خنثی شود.

نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن محدودیت‌های این بررسی می‌توان گفت قالب‌های گرفته شده با آلژینات Alginmax باید هر چه سریع‌تر ریخته شوند. قالب‌های آلژینات Elastic cromo می‌توانند بعد از ۲۴ ساعت ریخته شوند. اما قالب‌های آلژینات Elastic cromo و Hydrogum5 بعد از ۱۲۰ ساعت تغییرات ابعادی قابل توجهی در ارتفاع دای‌ها از نظر کلینیکی نشان دادند. بنابراین بر اساس استانداردهای موجود، قالب هر سه نوع ماده قالب‌گیری مورد بررسی در محیط مرطوب قبل از ۱۲۰ ساعت تغییرات ابعادی قابل توجهی نداشتند، اما به عنوان استفاده ۵ روزه قابل اعتماد نیستند.

References

1. Schoonover IC, Dickson G. Preparation and characteristics of elastic dental impression compounds with an alginate base. J Am Dent Assoc 1943; 30(4): 565-9.
2. Hansson O, Eklund J. A historical review of hydrocolloids and an investigation of the dimensional accuracy of the new alginates for crown and bridge impressions when using stock trays. Swed Dent J 1984; 8(2): 81-95.
3. Sawyer HF, Sandrik JL, Neiman R. Accuracy of casts produced from alginate and hydrocolloid impression materials. J Am Dent Assoc 1976; 93(4): 806-8.
4. Sears AW. Hydrocolloid impression technique for inlays and fixed bridges. J Dent Assoc S Afr 1975; 30(1): 129.
5. Skinner EW, Kern WR. Colloidal impression materials. J Am Dent Asso 1938; 25: 578-84.
6. Skinner EW, Pomes CE. Dimensional stability of alginate impression materials. J Am Dent Assoc 1946; 33(12): 1253-61.
7. Skinner EW, Pomes CE. Alginate impression materials; technic for manipulation and criteria for selection. J Am Dent Assoc 1947; 35(4): 245-56.
8. Skinner EW, Cooper EN, Beck FE. Reversible and irreversible hydrocolloid impression materials. J Am Dent Assoc 1950; 40(2): 196-207.
9. Morrant GA, Lphiclr GB. An investigation into methods for maintaining the dimensional stability of alginate impression materials. Br Dent J 1956; 100(1): 42-8.
10. Hollenback GM, Smith DD. A further study of the physical properties of elastic impression materiaks. J South Calif Dent Assoc 1965; 33: 32-6.
11. Rudd KD, Morrow RM, Bange AA. Accurate casts. J Prosthet Dent 1969; 21(5): 545-54.
12. Rudd KD, Morrow RM, Strunk RR. Accurate alginate impressions. J Prosthet Dent 1969; 22(3): 294-300.
13. Christensen GJ. Marginal fit of gold inlay castings. J Prosthet Dent 1966; 16(2): 297-305.

www.SID.ir

Archive of SID

14. International Organization for Standardization. ISO 1563: Dental alginate impression material. 1999. Available from: URL: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=6157.
15. Hobo S, Whitsett LD, Jacobi R, Brackett SE, Shillingburg HT. Fundamentals of fixed prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence Pub Co; 1997. p. 286.
16. Phoenix RD, Cagna DR, Defreest CF, Stewart KL. Stewart's clinical removable partial prosthodontics. 3rd ed. Chicago: Quintessence Pub Co; 2003. p. 222-30.
17. Craig RG, Powers JM, Wataha JC. Dental materials: properties and manipulation. 8th ed. St Louis: Mosby; 2004. p. 145-56.
18. Noort R. Introduction to dental materials. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2002. p. 120.
19. Craig R, Powers JM, Powers J. Restorative dental materials. 11th ed. Philadelphia: Mosby; 2001. p. 330-40.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. Eriksson A, Ockert-Eriksson G, Lockowandt P. Accuracy of irreversible hydrocolloids (alginates) for fixed prosthodontics. A comparison between irreversible hydrocolloid, reversible hydrocolloid, and addition silicone for use in the syringe-tray technique. Eur J Oral Sci 1998; 106(2 Pt 1): 651-60.
24. Peters MC, Tieleman A. Accuracy and dimensional stability of a combined hydrocolloid impression system. J Prosthet Dent 1992; 67(6): 873-8.
25. Sofou A, Kotsiomiti E, Farmakis N, Kapari D. Weight and linear dimensional changes of reversible hydrocolloid duplicating materials: effect of storage and re-use. Eur J Prosthodont Restor Dent 1998; 6(2): 79-84.
26. Cohen BI, Pagnillo M, Deutsch AS, Musikant BL. Dimensional accuracy of three different alginate impression materials. J Prosthodont 1995; 4(3): 195-9.
27. 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.
28. 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.
29. Alaei F, Hemmati M. Comparison of dimensional instability of Iraninon Alginate with tow international standard Alginate. Shaheed Beheshti University of Dental Journal 1998; 32(9): 45-51.
30. Mosharraf R, Ebadian B, Khanlarpour A. A comparison on dimensional changes of two irreversible Hydrocolloid impression materials disinfected by immersion in Sodium Hypochlorite solution. Journal of Islamic Dental Association of Iran 2005; 14(4): 10-8.
31. Memarian M, Zare MR. The effect of sodium surface hypochlorite on irreversible hydrocolloid and their effeds on surface roughness and surface hardness of resultant gypsum casts. Majallah-I-Dandanpizishki 2002; 14(3): 85-98.
32. Memarian M, Zare M. The effed of sodium hypochlorite on irreversible hydrocolloid and thier effeds on dimmentional stability and detail reprodudion of resultant gypsom casts. Majallah-I-Dandanpizishki 2002; 14(2): 70-81.
33. Mosharraf R, Mokhtari M. The effect of storage time on the accuracy and dimensional stability of two irreversible hydrocolloid impression materials. The Journal of Islamic Dental Association of Iran 2006; 18(2): 92-9.
34. Sabouri A. Evaluation of the carreut techniques of impression for their acciracy wsing a fabricated model. Journal of Dental School Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2003; 21(1): 66-72.
35. Anusavice KJ. Phillips' science of dental materials. 11th ed. Philadelphia: Saunders; 2003. p. 206-43.
36. Appleby DC, Pameijer CH, Boffa J. The combined reversible hydrocolloid/irreversible hydrocolloid impression system. J Prosthet Dent 1980; 44(1): 27-35.
37. Marcinak CF, Young FA, Draughn RA, Flemming WR. Linear dimensional changes in elastic impression materials. J Dent Res 1980; 59(7): 1152-5.
38. Dahl BL, Dymbe B, Valderhaug J. Bonding properties and dimensional stability of hydrocolloid impression systems in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 1985; 53(6): 796-800.
39. 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.
40. 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.
41. Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. Dent Mater 2002; 18(2): 103-10.
42. Lu JX, Zhang FM, Chen YM, Qian M. The effect of disinfection on dimension stability of impressions. Shanghai Kou Qiang Yi Xue 2004; 13(4): 290-2.

www.SID.ir

Archive of SID

Effect of storage time on dimensional stability of Extended-pour irreversible hydrocolloid impression material

Ramin Mosharraf*, Saeid Nosouhian, Masoomeh Salehi

Abstract

Introduction: *When there is no immediate access to dental laboratory for pouring dental impressions, impression materials with dimensional stability over time should be used. The aim of this study was to evaluate the effect of storage time on dimensional stability of casts poured from alginate impressions.*

Materials and Methods: *In this experimental-laboratory study, a metal model containing two dies and acrylic impression trays were used to make five alginate impressions at each time interval using three different alginate brands [Hydrogum5 (Zhermack), Elastic Cromo (Spofadental), and Alginmax (Major)]. The impressions were kept in a humid environment for 0, 24, 48, 72, and 120 hours and then poured with Type III dental stone. Five dimensions were measured in each cast with a digital caliper: ED (distance between the two dies), H_1 (height of the smaller die), H_2 (height of the larger die), D_1 (diameter of the smaller die), D_2 (diameter of the larger die). The results were compared among groups with two-way ANOVA and a post hoc Tukey test ($\alpha = 0.05$).*

Results: *Dimensional stability of alginate impressions was dependent on both the material and time (p value < 0.05); however, their reciprocal interaction did not exhibit any significant relationship at the same interval (p value > 0.05). After 24 hours, dimensions of Elastic Cromo alginate only did not exhibit any statistically significant differences with the model (p value > 0.05). After 48 and 72 hours Hydrogum5 alginate only did not demonstrate any significant dimensional differences with the model (p value > 0.05). After 120 hours, Hydrogum5 alginate exhibited a significant difference with the model in H_2 dimension.*

Conclusion: *The results showed that Alginmax impressions must be poured immediately. Elastic Cromo impressions can be poured after 24 hours. The impression of these three kinds of impression materials did not exhibit any significant dimensional differences before 120 hours; however, they are not reliable for five-day usage.*

Key words: *Impression materials, Dental, Time factors, Alginates, Dental models, Materials testing.*

Received: 3 May, 2011 **Accepted:** 19 Jul, 2011

Address: Associate Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry and Torabinejad Dental Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
Email: mosharraf@dnt.mui.ir

Journal of Isfahan Dental School 2011; 7(3): 246-255.

www.SID.ir