

بررسی اثر سه ماده ضد عفونی کننده نانوسیل D2 ، دکونکس ۲٪ و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ بر تغییرات ابعادی ماده قالبگیری آلژینات بایر

دکتر حمیرا انصاری لاری^۱، دکتر مرجان پورشهاب^۲، مهندس ناصر ولایی^۳، دکتر سریرا مهربان جهرمی^۴، دکتر یگانه اقدس ناصری زاده^۲، دکتر پانته آزادپور^۱

۱- استادیار بخش پروتزهای متحرک ، واحد دندانپزشکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲- دندانپزشک

۳- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات تالاسمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از مشکلات اصلی در تهیه پروتزهای دندانی، تغییرات ابعادی ماده ی قالبگیری بعد از استفاده از ضد عفونی کننده ها است که در نهایت شکست درمان را در پی خواهد داشت. با توجه به اهمیت بیماری های میکروبی و احتمال انتقال عفونت به پرسنل دندانپزشکی، شناسایی یک ماده ی ضد عفونی کننده ی مناسب به عنوان نیاز محسوب می شود؛ هدف از این پژوهش تعیین اثر سه نوع ماده ی ضد عفونی کننده ی نانوسیل D2 و دکونکس ۲٪ و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ بر تغییرات ابعادی ماده ی قالبگیری آلژینات بایراست.

مواد و روش ها: در این تحقیق تجربی ۳۲ عدد قالب از یک مدل اصلی گرفته شد. قالبها به چهار گروه ۸ تایی تقسیم شدند. یک گروه به عنوان گروه شاهد و سه گروه دیگر در سه نوع ماده ی ضد عفونی کننده ی مختلف قرار گرفتند. پس از ضد عفونی و تبدیل قالب به کست اندازه گیری توسط کولیس دیجیتالی در جهات مختلف انجام شد. نتایج حاصل از تحقیق پس از بررسی یافته های آماری توسط آزمون پارامتری One Way ANOVA گزارش گردید.

یافته ها: تغییرات ابعادی آلژینات بایر در دو ماده ی ضد عفونی کننده ی هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و نانوسیل D2 از نظر آماری معنادار بوده ولی در محدوده استاندارد قرار داشت ($P < 0/05$) تغییرات ابعادی ناشی از دکونکس ۲٪ معنادار نبود. ($P > 0/05$)

نتیجه گیری: به نظر می رسد که ماده ی ضد عفونی کننده ی دکونکس ۲٪ نسبت به هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و نانوسیل D2 سبب تغییرات ابعادی کمتری در سطح ماده ی قالبگیری خواهد شد. ولی درصد تغییرات هر ۳ ماده در محدوده درصد تغییرات قابل قبول آلژینات قرار دارد و هر سه ماده را برای ضد عفونی آلژینات به روش غوطه ورسازی میتوان به کار برد.

واژگان کلیدی: مواد قالبگیری دندانی، آلژینات، محلول هیپوکلریت سدیم، ضد عفونی کننده دندانی

وصول مقاله: ۹۳/۱۰/۱۸ اصلاح نهایی: ۹۴/۲/۷ پذیرش مقاله: ۹۴/۳/۱۸

مقدمه:

اولین بار در سال ۱۹۷۸ محققین به صورت کاملا اتفاقی و با مقایسه ی کست های گچی متوجه تغییرات ابعادی حاصل از استفاده از مواد ضد عفونی کننده شدند.^(۳) در حال حاضر مواد ضد عفونی کننده ی مختلفی در بازار وجود دارد که اثرات متفاوتی بر تغییرات ابعادی ماده ی قالبگیری دارند. اثر مواد ضد عفونی کننده بر روی مواد قالبگیری با کمترین تغییرات ابعادی از اهمیت زیادی برخوردار است، چراکه عدم میکروب کشی مناسب و تغییرات ابعادی زیاد به ترتیب منجر به انتقال عفونت و یا شکست پروسه ی درمان می شود.^(۴) در تحقیقات اخیر بیان شده است که مقدار تغییرات ابعادی

یکی از مشکلات اصلی در مسیر ساخت پروتزها، تغییرات ابعادی ماده ی قالبگیری بعد از استفاده از ضد عفونی کننده ها می باشد که این امر در نهایت موجب شکست درمان خواهد شد.^(۱)

انتقال عفونت در طی درمان های دندانپزشکی یا از طریق تماس مستقیم با بزاق و خون آلوده ی بیمار و یا به شکل غیرمستقیم است. در هر لیتر از بزاق حدود ۵۵ هزار از انواع مختلف باکتری ها و ویروس ها وجود دارد که می تواند ضمن انجام اعمال دندانپزشکی به دندانپزشک منتقل شود.^(۲)

بستگی به نوع ماده ی ضد عفونی کننده و روش استفاده از آن دارد.^(۴،۵)

یکی از پر مصرف ترین مواد قالبگیری در دندانپزشکی آلژینات میباشد براساس بعضی مطالعات انجام شده در موارد غوطه ورسازی، آلژینات تغییرات ابعادی قابل ملاحظه ای پیدا می کند.^(۵،۶) ولی در مورد نانوسیل D2 و تاثیر بر تغییرات ابعادی مواد قالبگیری تحقیقات کمی صورت گرفته است. فرض بر اینست که در تمام موارد غوطه ورسازی آلژینات در مواد ضد عفونی کننده، تغییرات قابل توجهی صورت پذیرد.^(۶،۵) در این تحقیق با هدف، پاسخ به این سوال انجام شد که در صورت غوطه ورسازی بین مواد ضد عفونی کننده ی نانوسیل D2 و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و دکونکس ۲٪ کدامیک تغییرات ابعادی کمتری را در ماده ی قالبگیری آلژینات بایر ایجاد می نماید.

مواد و روش ها:

این تحقیق از نوع تجربی و آزمایشگاهی بود و روی ۳۲ نمونه انجام شد. نمونه ها به صورت تصادفی به چهار گروه ۸ تایی تقسیم شدند.

نمونه های گروه اول بدون آنکه در هیچ ماده ی ضد عفونی کننده ای قرار گیرند، به منظور مقایسه با دو گروه دیگر به مدت ۱۵ دقیقه فقط در آب مقطر قرار گرفتند (گروه شاهد). گروه دوم در محلول Deconex Plus 53 ساخت شرکت Borerchemie ساخت کشور سوئیس به مدت ۱۵ دقیقه و گروه سوم در محلول نانوسیل (ساخت شرکت Kimia Farm کشور ایران) D2 به مدت ۱۵ دقیقه و گروه چهارم در محلول هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ به مدت ۱۰ دقیقه قرار گرفتند.

برای ساخت نمونه در این تحقیق از وسیله ای استفاده شد که از جنس رزین تقویت شده ساخته شده بود. این مدل دارای دو مخروط بود، یک مخروط به عنوان مخروط اصلی در نظر گرفته شد. هر مخروط دارای یک قطر کوچک و بزرگ و دارای یک ارتفاع بود. از مدل با آلژینات بایر (Bayer, Netherland)

قالبگیری گردید و سپس با گچ استون (مولد استون، ساخت کارخانه دنتال پارس) ریخته شد. به این ترتیب که موم گذاری به قطر ۴ میلیمتر (دو لایه موم) به عنوان فضا نگهدارنده انجام شد و ۴ stop به ابعاد ۳×۳ میلی متر روی آن ایجاد گردید. از روی آن یک تری اختصاصی با مگاتری ساخته شده و این کست با آگار و گچ رفرکتوری (Refractory) دوبلیکیت شد.

کست دوبلیکیت wax up شده، سپس تری ریختگی سوراخدار (به فواصل ۵ میلیمتری از یکدیگر) از جنس کروم-کبالت تهیه گردید. برای جلوگیری از چرخش، تری طوری ساخته شد که لبه های آن به میزان ۳ میلیمتر مدل آزمایشگاهی را فرا بگیرد.

در این تحقیق قالبگیری با روش مورد استفاده در کلینیک انجام گرفت. ابتدا مدل را به مدت ۳۰ دقیقه در محیط قرار دادیم تا به دمای محیط برسد و دمای آن را مطابق استاندارد ۲±۲۰ درجه ی سانتیگراد شود. چسب آلژینات از فاصله ۳۰

سانتی متری به داخل تری زده شد. پس از ۵ دقیقه ماده ی قالبگیری آلژینات طبق دستور کارخانه ی سازنده با هم مخلوط گردید و در داخل تری فلزی قرار داده شد و تری بر روی مدل آزمایشگاهی برگردانده شد.^(۷) بعد از setting کامل ماده، تری حاوی آلژینات سفت شده از روی مدل آزمایشگاهی جدا و در

محلول ضد عفونی غوطه ور گردید. بعد از سپری شدن زمان های تعیین شده، قالبها با گچ ول میکس نوع ۴ (Fuji Rock; GC CROP) ریخته شدند. ۹۰ گرم گچ با ۲۰

میلی لیتر آب مخلوط گردید و ۳۰ ثانیه روی ویبراتور قرار گرفت و قالبها ریخته شدند و بعد از گذشت ۴۵ دقیقه قالبها از کست جدا گردید. پس از تهیه ی نمونه های گچی، اندازه گیری، نمونه ها انجام شد. این اندازه گیری ها به منظور

مقایسه تغییرات ابعادی ۴ گروه در ۴ فاصله (A-D, B-C, C-E, M-N) توسط کولیس دیجیتالی (Electronic Digital Caliper, Minova Co, Japan) با دقت ۰/۰۱ میلیمتر انجام شد.^(۵-۸)

داده ها به دلیل تبعیت از توزیع نرمال توسط آنالیز آماری One Way ANOVA مورد مقایسه قرار گرفتند.

یافته ها:

در هیچ کدام از ۴ فاصله ی A-D، B-C، C-E و M-N تغییرات ابعادی معناداری مشاهده نشد. ($P > 0.05$) (جدول ۱).

نتایج مطالعه نشان داد که در مقایسه ی گروه ضدعفونی شده در دکونکس ۲٪ با گروه شاهد،

جدول ۱- تغییرات ابعادی بین قالب های گروههای ضدعفونی شده با قالبهای گروه شاهد در فواصل مختلف

گروه ها	تغییرات ابعادی	انحراف معیار \pm میانگین	تغییرات (درصد)	P.Value
A-D	دکونکس ۲٪	$6/662 \pm 0/010$	۰/۰۰۹	۰/۴۱۰
	شاهد	$6/671 \pm 0/008$	%۰/۱۳	
	نانوسیل	$6/642 \pm 0/011$	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰۱
	هیپوکلریت سدیم	$6/648 \pm 0/009$	%۰/۳۴	۰/۰۰۲
B-C	دکونکس ۲٪	$4/663 \pm 0/009$	۰/۰۰۴	۰/۹۱۴
	گروه شاهد	$4/667 \pm 0/011$	%۰/۰۸	
	نانوسیل	$4/647 \pm 0/012$	۰/۰۲۰	۰/۰۰۷
	هیپوکلریت سدیم	$4/647 \pm 0/007$	%۰/۴۲	۰/۰۰۷
C-E	دکونکس ۲٪	$14/963 \pm 0/009$	۰/۰۰۸	۰/۵۱۰
	گروه شاهد	$14/971 \pm 0/009$	%۰/۰۵	
	نانوسیل	$14/946 \pm 0/010$	۰/۰۲۵	۰/۰۰۰۱
	هیپوکلریت سدیم	$14/950 \pm 0/009$	%۰/۱۴	۰/۰۰۲
M-N	دکونکس ۲٪	$9/873 \pm 0/013$	۰/۰۱۸	۰/۱۶۳
	گروه شاهد	$9/891 \pm 0/008$	%۰/۱۸	
	نانوسیل	$9/823 \pm 0/014$	۰/۰۶۸	۰/۰۰۰۱
	هیپوکلریت سدیم	$9/827 \pm 0/021$	%۰/۶۴	۰/۰۰۰۱

دقیقه در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ قرار گرفتند که تغییرات ابعادی معناداری در روش اسپری و غوطه‌ورسازی به مدت ۱۰ دقیقه مشاهده نشد.^(۱۰) در تحقیق ما هم که از روش غوطه‌ور سازی برای ضد عفونی کردن قالبها استفاده شده نیز از زمان ۱۰ دقیقه برای هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ استفاده کردیم که گرچه در تمام ابعاد، از لحاظ آماری تغییرات ابعادی معناداری مشاهده شد ولی در صد تمام تغییرات در حد استاندارد قابل قبول آلزینات بود.^(۱۱،۱۲) در تحقیق آتش رزم و همکارانش در زمینه مقایسه تغییرات ابعادی دو نوع آلزینات، عنوان شده که تغییرات ابعادی تا محدوده ۱/۸٪ برای ماده قالبگیری آلزینات با توجه به خاصیت و ضریب الاستیسیته آن قابل قبول است. به عبارتی پس از سخت شدن و جدا کردن آن از دهان، تغییرات ابعادی بیشتری پیدا میکند که پس از مدت کوتاهی بیشتر آن به حالت اولیه باز گشته و حدود ۱/۸٪ آن باقی میماند که تغییرات برگشت ناپذیر و پلاستیکی است.^(۱۱)

طبق استاندارد ADA specification شماره ۱۹ حداکثر تغییرات مجاز برای پلی سولفاید ۰/۴۰٪ و سیلیکونها ۰/۶۰٪ و در تحقیق Imbery و همکارانش بر روی تغییرات ابعادی آلزینات، ۰/۵۰٪ برای آلزینات ذکر شده است.^(۱۲) استاندارد تغییرات آلزینات بر اساس منابع مختلف^(۱۳)

Source	ADA Specification used (date)	Reported limit on dimensional change and materials studied
Petrie et al ¹⁹	Specification 19 (1977) ²⁰	0.5% : 2 vinyl polysiloxane impression materials
Walker et al ⁶	Specification 19 (1992 ²¹ and 2004 ⁵)	0.5% : 2 alginate impression materials, based on standard for elastomeric impression materials (study referenced both 1992 and 2004 versions of specification 19)
Patel et al ⁴	Specification 19 (1992) ²¹	NA : alginate impression materials were used, but no parameter for dimensional change was reported
	Specification 19 (2004) ⁵	1.0% : 3 irreversible hydrocolloid alternatives
Walker et al ²²	Specification 19 (1977) ²⁰	0.5% : vinyl polysiloxane and polyether
Imbery et al ²³	Specification 19 (1992) ²¹	NA : conventional and extended - pour alginates were studied, but no parameter for dimensional change was reported
	Specification 19 (1995) ²³	0.40% for polysulphides, 0.60% for silicones; authors compromised and used 0.50% maximum dimensional change for evaluating irreversible hydrocolloid materials

ولی در مقایسه ی گروه ضد عفونی شده در هیپوکلریت سدیم ۵،۲۵٪ با گروه شاهد و همچنین نانوسیل D₂ با گروه شاهد، تغییرات ابعادی معناداری در همه ی فاصله ها مشاهده شد. ($P < 0.05$) (جدول ۱) کمترین تغییرات میانگین نسبت به گروه شاهد در همه ی فاصله ها متعلق به گروه دکونکس ۲٪ بود. در مقایسه ی دو گروه دیگر در فواصل A-D، C-E، M- N تغییرات میانگین گروه هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ کمتر از نانوسیل D₂ بوده و در فاصله ی B-C هر دو گروه تغییرات میانگین مشابهی داشتند. (جدول ۲)

جدول ۲- درصد تغییرات در گروه های ضد عفونی شده در نانوسیل D₂، دکونکس ۲٪ و هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ در فواصل A-D، B-C، C-E، M-N

گروه ها	فواصل	A-D	B-C	C-E	M-N
هیپوکلریت سدیم ۵،۲۵٪		۰/۳۴	۰/۴۲	۰/۸۴	۰/۶۴
دکونکس ۲٪		۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۱۸
نانوسیل D ₂		۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۱۷	۰/۶۸

بحث:

این تحقیق نشان داد که غوطه وری قالبهای آلزیناتی در ماده ی ضد عفونی کننده ی دکونکس ۲٪ نسبت به هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و نانوسیل D₂، باعث تغییرات ابعادی کمتری در قالب های آلزیناتی می شود و همچنین هیپو کلریت سدیم ۵/۲۵٪ نسبت به نانوسیل D₂ تغییرات ابعادی کمتری را در قالب های آلزیناتی ایجاد می کند.

در تحقیقی که در سال ۲۰۱۲ انجام شد، تاثیر دو ماده ی ضد عفونی کننده ی هیپوکلریت سدیم و Perform ID بر دو نوع آلزینات Hydrogum و Cremix بررسی شد، هر دو ماده ی ضد عفونی کننده باعث shrinkage در نمونه های ۱،۵ و ۳ میلیمتری از آلزینات شدند، در تحقیق ما نیز نتیجه با این تحقیق مشابه بود و هر سه ماده ی ضد عفونی کننده باعث shrinkage قالبهای آلزیناتی گردید.^(۹)

در تحقیقی که توسط Oderinu و همکاری در سال ۲۰۰۷ انجام شد، در روش غوطه ورسازی قالبها به مدت ۱۰، ۲۰ و ۳۰

تغییرات در این تحقیق از نوع انبساطی بوده در صورتی که در تحقیق ما تغییرات در همه ی ابعاد انقباضی بوده که این تفاوت می تواند به علت تفاوت در نوع ماده ی قالبگیری و خواص آن و شکل قالب اصلی و استفاده از دو نوع متفاوت از گچ (پلاستر و استون) برای تهیه ی کستها باشد.

در تحقیقی که توسط لوف و همکاران صورت گرفت مشاهده شد که در تمام موارد، غوطه ورسازی در محلولهای ضد عفونی کننده مورد مطالعه تغییرات ابعادی بیش از روش اسپری ایجاد می شود و بیشترین تغییر نیز در غوطه ورسازی با هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ مشاهده گردید.^(۶) در حالیکه در تحقیق حاضر نانوسیل بیش از هیپوکلریت باعث ایجاد تغییرات ابعادی گردید. ولی تمام تغییرات در محدوده استاندارد قابل قبول آلژینات بود. در تحقیقی که توسط حامدی و همکاران انجام شد، با ۴ گروه کنترل، هیپوکلریت سدیم، دکونکس و گلو تار آلدئید تغییرات در دو بعد بررسی شدند. بیشترین تغییرات مربوط به دکونکس در روش غوطه وری بود.^(۷) در حالیکه در تحقیق کنونی از لحاظ آماری کمترین میزان تغییرات ابعادی متعلق به دکونکس بود. البته لازم به ذکر است در این تحقیق تغییرات در ۴ فاصله مورد بررسی قرار گرفتند.

در تحقیق Hiraguchi و همکارانش که تاثیر هیپوکلریت ۵٪ را بر روی تغییرات ابعادی چند نوع تجاری آلژینات بررسی کرده بود نتیجه گرفته شد که از ۵ نوع، ۳ نوع تغییرات قابل توجهی را نشان می دهند. این امر نشان میدهد تاثیر ماده ضد عفونی کننده بر اساس نوع آلژینات نیز میتواند تغییر نماید.^(۱۷) از نقاط قوت تحقیق حاضر استفاده از چند نوع ماده ضد عفونی کننده رایج و مقایسه آنها با یکدیگر است. از طرفی در این تحقیق بر خلاف بسیاری از تحقیقات قبلی اندازه گیریها در ۴ فاصله صورت پذیرفت. وجود گروه شاهد و مقایسه هر ۳ گروه با آن از دیگر نقاط قوت این تحقیق است. از محدودیتهای تحقیق عدم وجود رطوبت و دمای ۳۷ درجه سانتیگراد حین سفت شدن آلژینات بود که تاثیر اختلاف دما و رطوبت بر تغییرات ابعادی قالبهای مذکور را همانند محیط دهان شبیه سازی نمی کند.

در مقاله Nassar و همکارانش در زمینه ارائه یک Cut Off مشخص برای درصد تغییرات ابعادی آلژینات نقد شده و جدولی ارائه گردیده است که در آن آخرین حد را ۱٪ طبق استاندارد ADA specification شماره ۱۹ در سال ۲۰۰۴ عنوان کرده است.^(۱۳)

بر طبق استاندارد ایزو ۱۵۶۳ (۱۹۹۰) مربوط به مواد قالبگیری آلژینات دندانی بازیابی شکل اولیه قالب پس از تغییر فرم باید به میزان حداقل ۹۵٪ انجام شود. یعنی ۵٪ خطا قابل قبول است. با در نظر گرفتن تمامی موارد ذکر شده حد استاندارد درصد تغییرات ابعادی بدست آمده در تحقیق حاضر بسیار کمتر از حداکثر مجاز تغییرات است.^(۱۴)

در تحقیقی که توسط Zuwier و همکارانش در برزیل انجام گرفت، ۶ نوع ماده ی قالبگیری الاستومریک پس از قالبگیری توسط تری های آکریلی از مدل آزمایشگاهی، در محلول های ضد عفونی کننده ی هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و گلو تار آلدئید ۲٪ قرار گرفتند و سپس قالبها با گچ ریخته شده اند، ۲۴ ساعت بعد قالب های گچی اندازه گیری شده اند که در این تحقیق قالب های گچی تنها در یک بعد اندازه گیری شد. در این تحقیق اختلاف آماری معناداری بین گروه شاهد و قالبهای ضد عفونی شده با هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ و گلو تار آلدئید ۲٪ وجود نداشت که با نتیجه ی ما هم خوانی دارد در حقیقت علی رغم اختلاف آماری تغییرات مذکور، در کاربرد تغییرات در حد قابل قبول برای هر ۳ ماده بدست آمده است.^(۱۵) Gelson و همکاران، دریافتند که غوطه ورسازی قالب های پلی وینیل سایلوکسان در محلول ضد عفونی کننده ی هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ باعث ایجاد تغییرات ابعادی به صورت shrinkage در قالب ها خواهد شد.^(۱۵) در تحقیق ما نیز غوطه ورسازی قالبهای آلژیناتی در هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ سبب ایجاد تغییرات ابعادی به صورت shrinkage در قالبها شده است. تحقیق Herisson و همکاران نشان داد که غوطه ورسازی قالبهای پلی وینیل سایلوکسان در محلول های Perform ID و دکونکس سبب ایجاد تغییرات ابعادی در محدوده ی استاندارد بوده که این نتیجه گیری با تحقیق ما مشابه است.^(۱۶) البته

نتیجه گیری:

به اینکه کلیه تغییرات ابعادی در سایر ضدعفونی کننده ها نیز در حد استاندارد قابل قبول بود، استفاده از هر سه نوع ماده جهت ضدعفونی قالبهای آلژیناتی به روش غوطه وری با رعایت زمان توصیه شده امکان پذیر است.

با توجه به سازگاری دکونکس ۲٪ با ماده قالبگیری آلژینات توصیه می شود که در پروتز های متحرک پارسیل در موارد بی دندانای طویل از این ماده، جهت ضدعفونی کردن قالب های گرفته شده با آلژینات بایر استفاده شود. در عین حال با توجه

sodium hypochlorite using the spray or immersion method. *Nig Q J Hosp Med* 2007;179(20):69-73.

References:

- 1- Oda Y, Matsumoto T, Sumii T. evaluation of dimensional stability of elastomeric impression materials during disinfection. *Bull Tokyo Dent Coll* 1995;36(1):1-7
- 2- Lepe X, Johnson GH, Berg JC, Aw TC, Stroh GS. Wettability, imbibition and Mess change of disinfected low viscosity impression material. *J Prosthet Dent* 2002;88(3):268-76
- 3- Zanarotti E, Robbert CP. Effect of disinfections on irreversible hydrochloride. *J Prosthodont* 2004; 97:627-9
- 4- Porta SH. Analysis of three disinfectants after immersion of irreversible hydrocolloid and ZOE paste impressions. *Brazilian Journal of Oral ciences* 2006;15(18):
- 5- Lavaf S, Azizi A, Shokri Marani A. Comparative evaluation of dimensional stability of alginate impression by two methods and four disinfectants. *J Dent Sch* 2009; 26 (4) :396-402
- 6- Hamed Rad F, Ghaffari T, Safavi S H : 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):130-5
- 7- Alrutha MS. Evaluation of Dimensional Accuracy of Alginate Impressions Material with Immediate and Delayed Pouring. *Life Sci J* 2014;11(10):1075-1079.
- 8- muzaffar D, Braden M, Parker S, Patel MP. The Effect of Disinfecting Solutions on the Dimensional Stability of dental alginate impression materials. *Dent Mater.* 2012 Jul;28(7):749-55
- 9- Oderinu OH, Adegbulugbe IC, Shaba OP. Comparison of the dimensional stability of alginate impressions disinfected with 5.25%
- 10- Atashrazm P , Valaee N , Mobaieni M , Zamani Alavijeh L . Comparison of the Dimensional Changes of Ariadent and Bayer Alginate Impression Material (In Vitro) . *J Res Dent Sci* 2012; 8 (4) : 168-174
- 11- Imbery TA, Nehring J, Janus C, Moon PC. Accuracy and Dimensional Stability of Extended- pour and Conventional Alginate Impression Material . *J Am Dent Assoc* 2010; 141(1) : 32-9
- 12- Nassar U1, Hussein B, Oko A, Carey JP, Flores-Mir C. Dimensional Accuracy of 2 Irreversible Hydrocolloid Alternative Impression Materials with Immediate and Delayed Pouring . *J Can Dent Assoc* 2012;78: 2
- 13- Lepe X, Johnson GH, Berg JC, Aw TC, Stroh GS. Wettability, imbibition and Mess change of disinfected low viscosity impression material. *J Prosthet Dent* 2002;88(3):268-76
- 14- Adabo GL, Zanarotti E, Fonseca RG, Cruz CA. Effect of disinfectant agent on Dimensional Stability of elastomeric impression materials. *J prosthet dent* 1999;81(5):621-4.
- 15- Jagger DC, Al Jabra O, Harrison A, Vowles RW, McNally L. The effect of a range of disinfectant on dimensional stability and accuracy of some impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2004;12(4):154-60.
- 16- Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. *Dent Mater J* 2012;31(2):280-6