Archive of SID

بررسی تأثیر غلظتهای مختلف هیپوکلریت سدیم برضدعفونی کردن قالبهای آلژیناتی

دکتر مریم معماریان*، دکتر احمد عظیم‌نژاد**

چکیده

زمینه و هدف: کنترل عفونت در مطبها و لابراتوارهای دندانپزشکی جهت جلوگیری از انتقال بیماریها بسیار مهم است. از آنجائیکه بیماریهای بسیاری به وسیله خون و بزاق هر فرد از طریق قالبهای گرفته شده از وی قابل انتقال است پس ضدعفونی کردن ماده قالبگیری بدون کاهش در دقت و ثبات ابعادی آن حائز اهمیت است. هدف از این تحقیق بررسی اثرات ضدمیکروبی غلظتهای مختلف محلول هیپوکلریت سدیم (۵/۲۵، ۲/۵، ۰/۱، . . . و ۰/۰۵ درصد) در زمانهای (۱ تا ۱۰ و ۱۵ و ۲۰ دقیقه بر ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید غیرقابل برگشت بود.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی (experimental) از باکتریهای گرم مثبت و منفی استفاده شد و بعنوان ماده ضدعفونی‌کننده از هیپوکلریت‌های خانگی با غلظت ۵/۲۵٪ تحت نام تجاری وایتکس استفاده شد. پس از تهیه سوسپانسیون میکروبی و رقتهای مختلف هیپوکلریت سدیم از روش ماکرودایلوشن استفاده شد تا غلظت مؤثر هیپوکلریت سدیم در زمان معین معلوم گردد.

یافته‌ها: غلظت ۰/۶٪ هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۲ دقیقه میکروبهای مورد مطالعه را از بین می برد.

نتیجه‌گیری: ضدعفونی کردن قالبهای هیدروکلوئیدی غیرقابل‌برگشت به کمک هیپوکلریت ۰/۶٪ در مدت زمان ۲ دقیقه به اندازه دستورالعمل ADA (ضدعفونی کردن قالبهای آلژیناتی با هیپوکلریت ۰/۵٪ به مدت ۱۰ دقیقه) در از بین بردن میکروارگانیسم های مورد نظر موثر می باشد.

کلید واژه‌ها: کنترل عفونت، هیپوکلریت سدیم، آلژینات، ضدعفونی کردن به واسطه غوطه‌وری، مواد قالب‌گیری

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۳/۹/۲۲ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۳/۵/۲۰ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۳/۷/٤

مقدمه

بنابر ویژگیهای خاص در حرفه دندانپزشکی این حرفه می‌تواند نقش بسیار مهمی در انتقال عفونت داشته باشد. قابل ذکر است ارگانیسمهای پاتوژن همانند توبرکولوزیس، هرپس و انواع هپاتیتها می‌توانند به راحتی به واسطه خون و بزاق از بیمار به قالب گرفته شده راه یابند و در نهایت به کست تهیه شده و به تکنسین انتقال یابند و در شرایط ضعف سیستم ایمنی سبب عفونت‌زایی شوند.

در سال ۱۹۸۸ انجمن دندانپزشکی آمریکا (ADA) اسپری ضدعفونی کننده هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ در مدت زمان ۱۰ دقیقه را برای ضدعفونی سطحی قالب‌ها توصیه کرد اما در سال ۱۹۹۱ غوطه‌ورسازی قالبهای هیدروکلوئید غیرقابل برگشت در محلولهای هیپوکلریت، یدوفور، گلوتارآلدئید و مشتقات فنل را توصیه نمود.(۱)

در سال ۱۹۹۰، Look و همکاران نشان دادند که اسپری کردن و غوطه‌ورسازی قالب توسط هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد در مدت ۳ تا ۱۰ دقیقه ویروس vesicular stomatitis را غیرفعال می‌سازد.(۲)

در سال ۱۹۹۱، Jennings و همکاران گزارش کردند هنگامی که قالب‌های هیدروکلوئیدی غیرقابل برگشت آلوده به باکتری سودوموناس آئروژینوزا و کاندیدآلبیکانس بوسیله غلظت

* نویسنده مسئول: استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران E-mail:memarian@Sina.Tums.ac.ir

** دندانپزشک

www.SID.ir

Archive of SID

۰/۰۱۲۵ درصد هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۳۰ دقیقه ضدعفونی گردند تعداد کلونی میکروبها کاهش می‌یابد. همچنین در قالب‌های آلوده به استرپتوکک سوبریناس (Sobrinas) بعد از ۱۰ دقیقه غوطه‌وری در محلول هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد استرپتوکک سوبریناس اصلاً رشد نکرد.(۳)

در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۹۲ توسط Rueggeberg و همکاران انجام شد مشخص شد که اسپری ۵/۲۵ درصد هیپوکلریت سدیم در زمان ۱ دقیقه بیشترین اثر ضدعفونی کنندگی بر روی قالب‌های هیدروکلوئید غیرقابل برگشت آلوده به استافیلوکک اورئوس و باسیلوس سوبتیلیس و مایکوباکتریون فلی (Pheli) را دارد.(۴)

در سال ۱۹۹۶ در مطالعه‌ای که توسط Schwartz و همکاران انجام شد برای به حداقل رسیدن اثرات منفی هیپوکلریت سدیم بر ماده قالب‌گیری هیدروکلوئید از غلظت ۰/۵٪ این ماده به مدت ۱۰ دقیقه جهت غوطه‌ورسازی و ضدعفونی کردن قالب هیدروکلوئیدی استفاده شد که تعداد باکتری‌ها به میزان ۹۹/۹۹٪ یا بیشتر کاهش یافت.(۵)

در سال ۱۳۸۱ در مطالعه‌ای که توسط علیجانی انجام شد اثر ضدعفونی کننده هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد و گلوتارآلدئید ۲٪ بر روی قالبهای سیلیکونی آلوده به دو میکروب سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکوکوس اورئوس مورد بررسی قرار گرفت که بعد از غوطه‌وری قالبها در هر یک از دو محلول ضدعفونی کننده مذکور به مدت ۱۵ دقیقه نتیجه گرفته شد که عمل هر دو ماده ضدعفونی کننده یکسان بوده و هیچگونه میکروبی مشاهده نشد.(۶)

هدف از این مطالعه تعیین تأثیر زمان و غلظتهای مختلف هیپوکلریت سدیم جهت ضدعفونی قالبهای آلژیناتی جهت جلوگیری از انتقال آلودگی از قالب آلژیناتی جهت جلوگیری از انتقال آلودگی از قالب آلژیناتی به کست گچی است.

روش بررسی

در این تحقیق که به روش تجربی انجام گرفته از ماده ضدعفونی کننده و سفیدکننده هیپوکلریت سدیم (با نام تجاری وایتکس با مهر استاندارد محصول شرکت شیمیایی شمین) با غلظت ۵/۲۵ درصد و ماده قالب‌گیری آلژینات (ایرالژین - ساخت ایران) استفاده شد. میکروارگانیسم‌های مورد استفاده در این تحقیق از آزمایشگاههای تشخیص طبی و سازمان پژوهشهای علمی صنعتی ایران تهیه شده و پس از انجام تستهای تأییدی مورد استفاده قرار گرفتند. این سوشها در آزمایشگاه کنترل میکروبی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران موجود می‌باشند و عبارتند از:

۱- *streptococcus sanguis PTCC* 1449 که نیمی از استرپتوکک‌های موجود در پلاک میکروبی را تشکیل می‌دهند و در نیمی از موارد سبب اندوکاردیت تحت حاد می‌شوند.

۲- *Group A Streptococci* شامل بیشتر از ۹۰٪ عفونتهای انسانی بوده، در عفونتهای چرکی ناحیه دهان و صورت واروفارنکس یافت می‌شوند.

۳- *Group B Streptococci* که از عوامل عفونتهای خونی به شمار می‌رود.

۴- *Staphylococcus aureus ptcc1112 (Atcc 6538)*

۵- *Staphylococcus epidermidis (Atcc 12228)*

دو میکروارگانیسم اخیر از مقاومترین باکتری‌ها به شمار می‌روند و جهت آزمایش قدرت محلولهای ضدعفونی کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند و در ایجاد التهاب گوشه دهان مهم می‌باشند و ۹۵٪ آنها به پنی‌سیلین G مقاوم می‌باشند.

۶- *Pseudomonas aeruginosa Ptcc 10774 (Atcc 9027/1)* که در صورتیکه وارد جراحات دندانی شود خطرناک است و تقریباً هیچ آنتی‌بیوتیکی بر روی آن اثر ندارد.

جهت ذخیره‌سازی میکروارگانیسم‌ها از هر یک از محیطهای کشت حاوی ۶ میکروارگانیسم مورد مطالعه یک لوپ برداشته و

www.SID.ir

Archive of SID

برای اینکه از خشک شدن محیط کشت داخل پلیت و از بین رفتن مواد قندی مورد نیاز میکروارگانیسم‌ها جلوگیری به عمل آید و در طی انجام مراحل این تحقیق از میکروارگانیسم‌های تازه بهره گرفته شود به محیط کشت SCDA منتقل می‌شد که این امر هر ۴ روز یکبار انجام می‌گرفت تا مطالعه از دقت بیشتری برخوردار باشد.

ابتدا بعد از آماده‌سازی سوشهای میکروبی برای هر مرحله کار، کشت ۲۴ ساعته از ۶ باکتری مورد مطالعه تهیه شد. سپس اثر ضدعفونی‌کنندگی ۱۹ غلظت مختلف هیپوکلریت سدیم (۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۶، ۰/۷، ۰/۷۵، ۰/۸، ۰/۹، ۱، ۲، ۲/۵، ۵/۲۵، ۰/۱۵، ۰/۱، ۰/۰۹، ۰/۰۸، ۰/۰۷، ۰/۰۶، ۰/۰۵ درصد) در ۱۲ زمان مختلف (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۵، ۲۰ دقیقه) به روش ماکرودایلوشن[1] جهت تعیین MIC[2] مورد بررسی قرار گرفت.

بدین ترتیب که برای هر میکروب در هر لوله استریل ۱mL محیط کشت SCDB به اضافه ۱mL از سوسپانسیون میکروبی سوش مورد نظر به وسیله سرسمپلر ریخته شد. سپس ۰/۵mL از یک غلظت معین NaOCl به محتویات لوله اضافه شد. آنگاه این لوله به مدت زمان در نظر گرفته شده در گرمخانه قرار داده شد. پس از آن یک لوپ گرفته شده و به صورت خطی در محیط کشت SCDA کشت داده شد. این تحقیق در ۵ مرحله انجام پذیرفت که سه مرحله اول در جدول ۱ تا ۳ خلاصه شده‌اند. در مرحله اول اثر ضدعفونی کنندگی غلظتهای ۵/۲۵، ۲/۵، ۱، ۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۲۰ دقیقه بر روی میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱)

علامت منفی در جداول مبین عدم رشد باکتریها و علامت مثبت مبین رشد باکتریها می‌باشد.

در مرحلهٔ دو از غلظتهای ۰/۰۵، ۰/۰۶، ۰/۰۷۲، ۰/۰۸ و ۰/۰۹ درصد در مدت زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه استفاده شد (جدول ۲).

در مرحله سوم غلظتهای بالاتر از ۰/۱ درصد هیپوکلریت سدیم (۰/۱۵، ۰/۲، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۰/۷۵ درصد در مدت زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه مورد استفاده قرار گرفتند (جدول ۳).

در مرحله چهارم تحقیق جهت رسیدن به حداقل زمان و البته با در نظر داشتن غلظت مؤثر و مناسب جهت کاهش اثرات سوء برّ ثبات ابعادی قالب و یافتن رابطه بین غلظت و زمان از غلظتهای ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸، ۰/۹، ۱ و ۲ درصد NaOCl در مدت زمان ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹ دقیقه استفاده شد. در مرحله پنجم تحقیق غلظت مؤثر NaOCl در زمان مشخص بر قالب آلژیناتی مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام این کار ناحیه مربوط به دندانهای مولر اول بالا از قالب آلژیناتی تهیه شده از تیپودنت آکریلی استریل به وسیلهٔ تیغ بیستوری استریل جدا شد. آنگاه تکه جدا شده به مدت ۴ دقیقه داخل سوسپانسیون میکروبی قرار داده شد. بعد از آن تکه قالب‌هایی که به همین طریق آماده شده بودند در غلظت ۰/۶ و ۰/۷ درصد هیپوکلریت سدیم در زمانهای ۲، ۳، ۴ دقیقه غوطه‌ور شدند که بعد از شستشوی با ۵۰mL آب مقطر استریل به لوله مکانکی حاوی ۱۵mL محیط کشت Nutrient Broth منتقل و در گرمخانه قرار داده شدند.

همچنین مایع حاصل از شستشوی هر تکه قالب بعد از غوطه‌وری در هر زمان و غلظت در بشرهای استریل جمع‌آوری شد که ۰/۵mL از آن نیز به وسیله سر سمپلر به لوله‌های حاوی محیط کشت N.B انتقال داده شد. بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون ۲ لوپ از هر لوله برداشته و به صورت خطی در محیط کشت SCDA کشت داده شدند تا بدین صورت رشد یا عدم رشد باکتری‌ها با توجه زمان و غلظت هیپوکلریت سدیم در نظر گرفته شده مشخص گردد.

---

[1] ماکرودایلوشن روشی است جهت تعیین MIC باکتری

[2] MIC = حداقل غلظت مهارکنندهٔ رشد باکتری

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها

در مرحله اول تحقیق اثر ضدعفونی کنندگی غلظت‌های ۵/۲۵، ۲/۵، ۱، ۰/۷۵، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱۲ و ۰/۰۵ درصد هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۲۰ دقیقه به روش ماکرودایلوشن انجام شد و معلوم گردید غلظت ۰/۱٪ و بالاتر از آن در این مدت زمان قادر است از رشد باکتری‌ها جلوگیری نماید.

در مرحله بعدی از غلظتهای ۰/۰۵، ۰/۰۶، ۰/۰۷، ۰/۰۸ و ۰/۰۹ درصد هیپوکلریت سدیم یعنی بین غلظت ۰/۰۵ و ۰/۱ درصد در مدت زمان ۱۰، ۵ و ۱۵ دقیقه استفاده شد تا اینکه مشخص شود در این حد فاصل غلظتهای مذکور مؤثر هستند یا خیر که نتایج بدست آمده نشان داد که این غلظتها نتوانستند از رشد باکتری‌ها جلوگیری نمایند.

در مرحله سوم از غلظتهای بالاتر از ۰/۱ درصد NaOCl (۰/۱۵، ۰/۲، ۰/۵۲ و ۰/۷۵ درصد) در مدت زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه استفاده گردید تا زمان ضدعفونی کاهش یابد و نتایج نشان دادند که غلظت ۰/۵ درصد هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۱۰ دقیقه قادر بود از رشد باکتری‌ها جلوگیری کند که با توصیه ارائه شده از طرف ADA مطابق می‌باشد.

در مرحله بعدی نیز برای رسیدن به حداقل زمان و البته با در نظر داشتن غلظت مؤثر و مناسب برای کاهش اثرات سوء بر ثبات ابعادی قالب و یافتن رابطه بین غلظت و زمان از غلظتهای ۰/۶، ۰/۷، ۰/۸، ۰/۹، ۱ و ۲ درصد هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹ دقیقه استفاده شد که مشخص گردید غلظت ۰/۶ درصد NaOCl در مدت زمان ۲ دقیقه قادر است از رشد باکتری‌ها جلوگیری نماید.

جدول ۱- اثر ضدعفونی کنندگی NaOCl در ۸ غلظت ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۲۵، ۰/۵، ۰/۷۵، ۱، ۲/۵ و ۵/۲۵

درصد غلظت هیپوکلریت سدیم / میکروارگانیسم	۰/۰۵	۰/۱	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	۱	۲/۵	۵/۲۵	زمان
Streptococcus sanguis	−	−	−	−	−	−	−	−	'۲۰
Group A Streptococci	−	−	−	−	−	−	−	−	'۲۰
Group B Streptococci	−	−	−	−	−	−	−	−	'۲۰
Staphylococcus aureus	+	−	−	−	−	−	−	−	'۲۰
Staphylococcus epidermidis	+	−	−	−	−	−	−	−	'۲۰
Pseudomonas aeruginosa	+	−	−	−	−	−	−	−	'۲۰

جدول ۲- اثر ضدعفونی کنندگی NaOCl در حد فاصل غلظت ۰/۰۵ تا ۰/۱ درصد در زمانهای ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه

میکروارگانیسم / درصد غلظت هیپوکلریت سدیم	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۸	۰/۰۹	زمان
Streptococcus sanguis	+	+	−	−	−	'۵
	−	−	−	−	−	'۱۰
	−	−	−	−	−	'۱۵
Pseudomonas aeruginosa	+	+	+	+	+	'۵
	+	+	+	+	+	'۱۰
	+	+	+	+	+	'۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- اثر ضدعفونی کنندگی NaOCl در حد فاصل غلظت ۰/۷۵-۰/۱۵ درصد در زمانهای ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه

میکروارگانیسم / درصد غلظت هیپوکلریت سدیم	۰/۱۵	۰/۲	۰/۲۵	۰/۵	۰/۷۵	زمان
Streptococcus sanguis	+	+	+	−	−	'۵
	+	+	+	−	−	'۱۰
	+	+	+	−	−	'۱۵
Group A Streptococci	+	+	+	+	+	'۵
	+	+	+	−	−	'۱۰
	+	+	+	−	−	'۱۵
Group B Streptococci	+	+	+	−	−	'۵
	+	+	+	−	−	'۱۰
	+	+	+	−	−	'۱۵
Staphylococcus aureus	+	+	+	−	−	'۵
	+	+	+	−	−	'۱۰
	+	+	+	−	−	'۱۵
Staphylococcus epidermidis	+	+	+	−	−	'۵
	+	+	+	−	−	'۱۰
	+	+	+	−	−	'۱۵
Pseudomonas aeruginosa	+	+	+	+	−	'۵
	+	+	+	−	−	'۱۰
	+	+	+	−	−	'۱۵

در مرحله بعدی هیپوکلریت سدیم با رقتهای ۰/۶ و ۰/۷ درصد در مدت زمان ۲، ۳ و ۴ دقیقه بر روی قالب آلژیناتی انجام شد که معلوم گردید ۰/۶ درصد این محلول در مدت زمان ۲ دقیقه میکروبهای مورد مطالعه را در قالب آلژیناتی نیز از بین می‌برد.

بحث

Minagi و همکاران (۱۹۸۶) در تحقیق خود زمان ۶۰ دقیقه را برای غوطه‌وری قالب در محلول هیپوکلریت ۱۰/۰۰۰ واحد کلرین در میلیون پیشنهاد کردند که از لحاظ زمان مؤثر با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد.(۷)

در تحقیقی که در همین زمینه توسط Tebrock و همکاران (۱۹۸۹) انجام گرفت مشخص شد که غوطه‌وری قالبهای هیدروکلوئید غیرقابل برگشت آلوده به باسیلوس سوبتیلیس در غلظتهای ۵/۱۵، ۲/۱۲ و ۰/۵۲۵ درصد هیپوکلریت سدیم به مدت ۱۰ دقیقه مانع از رشد میکروب می‌شود.(۸)

طی تحقیقاتی که توسط Gerhardt و Williams در سال ۱۹۹۱ انجام شد با توجه به غلظت ۰/۶ درصد هیپوکلریت سدیم و قالبهای هیدروکلوئید غیرقابل برگشت و میکروبهایی که مورد استفاده قرار دادند به نتایج مشابهی دست یافتند، البته آنها مدت غوطه‌وری را ۱۰ دقیقه در نظر گرفتند.(۹)

Beyerle و همکاران (۱۹۹۴) نیز به نتایج تقریباً مشابهی دست یافتند. البته آنها فقط از غلظتهای ۵/۲۵، ۰/۵۲۵ و ۰/۰۵۲۵ درصد هیپوکلریت سدیم در مدت زمان ۱، ۵ و ۱۰ دقیقه استفاده کردند که به غیر از مایکوباکتریوم بوویس به خاطر

www.SID.ir

Archive of SID

مقاومت بسیار بالای آن، سایر باکتری‌ها از جمله سودوموناس آئروژینوزا و استافیلوکک اورئوس در شرایط این مطالعه از بین رفتند.(۱۰) با توجه به این که تحقیق حاضر از لحاظ وسعت کاری چه از نظر تعداد باکتری (۶ باکتری)، چه از نظر تعداد غلظت هیپوکلریت سدیم به کار گرفته شده (۱۹ غلظت) و چه از نظر زمان غوطه‌ورسازی (۱۲ زمان) در سطح وسیعتری نسبت به تحقیقات قبلی انجام شده، می‌توان ادعا کرد که علیرغم برخی ضعفها از اعتبار قابل توجهی برخوردار است.

نتیجه‌گیری

این تحقیق نشان داد که با افزایش ۰/۱ درصد بر غلظت توصیه شده از طرف ADA، زمان ضدعفونی‌سازی را می‌توان به دو دقیقه کاهش داد.

پیشنهادات

توصیه می‌شود نتایج بدست آمده در این تحقیق مجدداً بر روی قالبهای گرفته شده در شرایط دهانی تکرار شود. همچنین نتایج بدست آمده در این تحقیق بر روی ویروس‌های HBV و HIV و در شرایط کشت ویروسی تکرار گردد.

References

1. Councils on Dental Therapeutics and prosthetic and Dental Laboratory Relations. Guidelines for infection control in the office and the commercial dental laboratory. J Am Dent Assoc 1985;110;967-72 .
2. Look JO, Clay DJ, Gong K, Messer HH: Preliminary results from disinfection of irreversible hydrocolloid impression. J Prosthet Dent 1990; 63: 701-7.
3. Jennings KJ, Samaranayake LP: The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. Int J Prosthodont 1991;4:392-87.
4. Rueggeberg FA, Beall FE, Kelly MT, Schuster GS: Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression materials. J Prosthet Dent 1992;67:628-31.
5. Schwartz RS, Hensley DH, Bradley DV Jr: Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impression in PH adjusted sodium hypochlorite. Part 1: Microbiology. Int J Prosthodont 1996;9:217-22.
6. علیجانی - ک، نوربخش - م: مقایسه اثر ضدعفونی کننده هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد و گلوتارآلدئید ۲ درصد بر روی قالبهای پروتز ثابت. پایان‌نامه دکترای دندانپزشکی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، سال تحصیلی ۱۳۸۱.
7. Minagi S, Fukushima K, Maeda N, et al: Disinfection method for impression materials. Freedom from fear of hepatitis B and acquired immunodeficiency syndrome. J Prosther Dent 1986; 56:451-4.
8. Tebreck OC, Engelmeier RL, Mayfield TG, Adams HJ: Managing dental impression and casts of patients with communicable disease. Gen Dent 1989; 37:490-5.
9. Gerhardt DE, Williams HN: Factors affecting the stability of sodium hypochlorite solutions used on disinfect dental impression. Quintessence Int 1991; 220:587-91.
10. Beyerle MP, Hensley DM, Bradley DV Jr, Schwartz RS, Hilton TJ: Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impression with sodium hypochlorite. Part I: Microbiology. Int J Prosthodont 1994;7:234-8.

www.SID.ir