

تأثیر نوع ماده‌ی ضد عفونی کننده بر روی تغییر رنگ " راهنمای انتخاب رنگ دندان "

سارا کوشا^{۱*}، مهدی پورمهدی بروجنی^۲، حامد امرایی^۳

چکیده

زمینه: برای تطابق رنگ بین روکش دندان و دندان طبیعی از راهنمای انتخاب رنگ استفاده می‌شود که جهت کنترل عفونت نیاز به ضد عفونی دارد. استفاده از مواد ضد عفونی کننده به مرور می‌تواند تغییراتی در رنگ وسایل ایجاد کند. هدف این مطالعه بررسی تأثیر سه نوع محلول ضد عفونی کننده هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪، دکونکس و گلو تار آلدئید ۲٪، روی ثبات رنگ (vita Zahn shadeguide) fabriek بادستگاه اسپکتروفوتومتر می‌باشد.

روش: نمونه‌ها به ۴ گروه ۱۰ تایی بوده که یکی از آنها به عنوان کنترل کنار گذاشته شد. برای شبیه سازی نمونه‌ها به نحوی ضد عفونی کردن به مدت ۱ سال، غوطه‌وری به مدت ۲۴ ساعت در ماده ضد عفونی کننده قرار گرفت و ۵ دقیقه با آب مقطر در دستگاه اولتراسونیک شستشو شدند و ۳۰ ثانیه زیر آب روان قرار گرفتند. جهت بررسی رنگ از دستگاه اسپکتروفوتومتر استفاده شد. رنگ نمونه‌ها بر اساس سیستم CIELab ارزیابی گردید و از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون C دانت استفاده شد.

نتایج: بررسی نشان داد در L^* تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود دارد ($P < 0/001$). در a^* تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود نداشت ($P > 0/05$) اما در b^* تفاوت معنادار بود ($P < 0/001$). مقادیر ΔE گروه‌ها، تفاوت معناداری نداشتند ($P > 0/05$).

نتیجه گیری: اگر از توصیه کارخانه‌ی سازنده‌ی در مورد زمان و نحوه‌ی استفاده از مواد پیروی شود، تغییر رنگ محسوسی در راهنمای انتخاب رنگ ایجاد نمی‌کند ($\Delta E < 1$) ولی به مرور تغییراتی روی شاخص‌های رنگ (L,a,b) ایجاد خواهند کرد. بنابراین لازم است ΔE راهنمای انتخاب رنگ پس از چند سال بررسی شوند.

واژگان کلیدی: راهنمای انتخاب رنگ، مواد ضد عفونی کننده، اسپکتروفوتومتری.

۱- استادیار گروه آموزشی پروتز، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد تهران، ایران. تلفن و پست الکترونیک: ۰۹۱۲۳۸۶۶۹۸۹ koosha_sa2003@yahoo.com

۲- استادیار گروه بهداشت و مواد غذایی، دانشکده‌ی دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران. تلفن و پست الکترونیک: ۰۹۱۶۳۱۳۴۳۶۱ pourmahdim@scu.ac.ir

۳- دانش‌آموخته دکترای حرفه‌ای دندانپزشکی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران. تلفن و پست الکترونیک: ۰۹۱۶۳۶۷۳۴۱۷ amraiih@yahoo.com

* نویسنده‌ی مسؤول:

سارا کوشا؛ ایران، تهران، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی واحد تهران، دانشکده‌ی دندانپزشکی، گروه آموزشی پروتز، ایران.

تلفن: ۰۹۱۲۳۸۶۶۹۸۹

Email: koosha_sa2003@yahoo.com

تاریخ پذیرش: 91/5/8

تاریخ دریافت: 90/1/1

مقدمه

مواد ضد عفونی کننده با گذشت زمان می تواند تغییراتی در خصوصیات سطحی و رنگ وسایل و مواد دندان پزشکی ایجاد کند (۷). مطالعات متعددی در زمینه تأثیر مواد ضد عفونی کننده روی خصوصیات سطحی و رنگ رزین های آکریلی انجام گرفته است (۸و۷)، ولی در مورد تأثیر مواد ضد عفونی کننده بر روی ثابت رنگ، راهنمای انتخاب رنگ مطالعات کمی انجام شده است (۱). مک نمه (McNeme) و همکاران درجاتی از تغییر رنگ دنچه های رزینی در زمانی بیشتر از زمان توصیه شده توسط کارخانه سازنده مواد ضد عفونی کننده را گزارش دادند (۷). پوهجولا (Pohjola) و همکاران تأثیر ماده ضد عفونی کننده Cavicid را بر روی چهار نمونه رنگ Vident (A_{3.5}, C₁, D₂, B₂) با استفاده از دستگاه easys shade مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که تغییرات حاصله از نظر کلینیکی قابل ملاحظه نیست (۸).

با توجه به اینکه تحقیقات کمی در زمینه تأثیر نوع ماده ضد عفونی کننده بر روی تغییر رنگ راهنمای انتخاب رنگ موجود است، تصمیم گرفته شد تا تأثیر سه نوع ماده ضد عفونی کننده رایج در بازار کشور روی تغییر رنگ راهنمای انتخاب رنگ مورد بررسی قرار گیرد. بنابراین هدف این مطالعه ارزیابی تأثیر سه نوع محلول ضد عفونی کننده هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد، دکونکس و گلو تار آلدئید ۲ درصد بر روی ثابت رنگ با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر می باشد.

روش

در این مطالعه تجربی، نمونه های رنگ A3 از نوع vita lumin shade guide (Vita Zahnfabrik) ساخت کشور آلمان) به تعداد ۴۰ عدد تهیه و به چهار گروه ده تایی تقسیم شدند. سه نوع ماده ضد عفونی کننده شامل یک لیتر هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد (که به نسبت ۱ به ۱۰ رقیق

ایجاد تطابق رنگ بین روکش ساخته شده و دندان طبیعی، همواره یکی از مشکلات بزرگ بین تکنیسین و دندانپزشک می باشد (۱). جهت ساخت روکش از مواد مختلفی نظیر: طلا، آلیاژهای بیس متال، پرسلن های دندانی و سرامیک های ریختگی استفاده می شود که در این میان استفاده از پرسلن ها و سرامیک های ریختگی به دلیل زیبایی آنها افزایش یافته است (۲و۳). نمای یک دندان طبیعی با رستوریشن ساخته شده به عوامل متعددی نظیر فرد مشاهده کننده، فرم آناتومی و خصوصیات سطحی دندان، رنگ، و شفافیت بستگی دارد (۱).

یکی از روش های ارزیابی رنگ استفاده از سیستم CIELab می باشد و جهت بررسی از سه محور L, a, b استفاده می شود. در این سیستم L* معرف درخشندگی، a* مرتبط با محور سبز/ قرمز و b* مرتبط با محور زرد/ آبی می باشد. مقادیر مثبت a* بدین معناست که جسم در محدوده ی قرمز و مقادیر b* به این معنی است که در محدوده ی زرد قرار دارد (۴).

برای مقایسه ی رنگ، ΔE آنها محاسبه می گردد:

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

ΔE بر اساس پارامترهای CIELab پایه گذاری شده است و برای توصیف تغییرات کلی رنگ که توسط انسان مشاهده می شود به کار می رود.

$\Delta E < 3/7$ تطابق بسیار ضعیف و غیر قابل قبول

$\Delta E < 2$ اختلاف رنگ قابل مشاهده و قابل قبول

$\Delta E > 2$ قابل قبول از نظر کلینیکی

$\Delta E > 1$ غیر قابل مشاهده (۵)

برای به دست آوردن تطابق بیشتر رنگ بین رستوریشن و دندان طبیعی وسیله ای به نام راهنمای انتخاب رنگ که جنس آن معمولاً از نوع پرسلن است، استفاده می شود و برای جلوگیری از آلودگی و انتقال عفونت مانند سایر وسایل پزشکی نیاز به ضد عفونی کردن دارد (۱) و (۶). استفاده از

هیپوکلریت سدیم سپس دکونکس و مثبت‌ترین میزان مربوط به گلو تار آلدئید بود. بین نمونه‌ها با گروه کنترل نیز تفاوت معنادار نبود ($P > 0/05$). (جدول ۱)

در محور **b** (زرد - آبی) تفاوت معناداری بین گروه‌ها وجود داشت ($P < 0/01$) و هیپوکلریت سدیم و کنترل با دکونکس تفاوت معناداری داشت ($P < 0/05$). در این محور همه‌ی نمونه‌ها در محور زرد قرار داشتند. هیپوکلریت سدیم زردترین و به ترتیب گروه کنترل، گلو تار آلدئید و در نهایت دکونکس قرار داشت.

در محور **L** همگی در مقادیر مثبت محور قرار داشتند. هیپو کلریت سدیم بیشترین میزان و بعد گلو تار آلدئید قرار داشت و دکونکس از همه کمتر بود. تفاوت مشاهده شده بین گروه‌ها معنادار بود ($P < 0/001$) و هیپوکلریت سدیم، گلو تار آلدئید و دکونکس با گروه کنترل تفاوت معنادار داشتند ($P < 0/01$) (جدول ۱) برای ΔE در این مطالعه، میانگین و خطای معیار برای مواد ضد عفونی‌کننده هیپوکلریت سدیم، گلو تار آلدئید و دکونکس به ترتیب $0/17 \pm 1/51$ ، $0/24 \pm 1/39$ و $0/18 \pm 1/41$ بود که از نظر آماری تفاوت معناداری نداشتند ($P > 0/05$). همچنین در این مطالعه نشان داده شد که نمونه‌های ضد عفونی شده با گروه کنترل در فاز **L** تفاوت معنادار داشتند ($P < 0/001$) و میزان **L** در نمونه‌ها افزایش یافته بود.

از نظر ΔE تفاوت معناداری بین نمونه‌ها وجود نداشت ($P > 0/05$) (جدول ۲).

شده بود) (شرکت پیشگام شیمی - ایران)، یک لیتر گلو تار آلدئید ۲ درصد (شرکت داروسازی بهسا - ایران) و یک لیتر دکونکس (ساخت شرکت *borer chemie* - سوییس) استفاده گردید. یکی از گروه‌ها به عنوان گروه کنترل جهت مقایسه کنار گذاشته شد. سپس طبق دستورالعمل ADA (انجمن دندانپزشکی آمریکا)، نمونه‌ها در ماده‌ی ضد عفونی‌کننده به مدت ۲۴ ساعت غوطه‌ور گردیدند (۱) (بر این اساس که نمونه‌ها ۳ بار در هفته و هر بار به مدت ۱۰ دقیقه غوطه‌ور گردند). پس از ۲۴ ساعت نمونه‌ها خارج شده و بعد از پنج دقیقه شستشو با آب مقطر در دستگاه اولتراسونیک، به مدت ۳۰ ثانیه زیر شیر آب شسته شدند (۱). نمونه‌ها همراه با گروه کنترل به شرکت فراگستر هستی که تحت نظارت صنایع فولاد می‌باشد، جهت رنگ‌سنجی ارسال گردید و با دستگاه اسپکتروفتومتر (ساخت شرکت *BYK Gardner inc* - سوئیس) تحت منبع نوری *C-L North sky Day light* با زاویه‌ی ۱۰ درجه، تمام سطح نمونه‌ها بررسی و داده‌ها در سیستم *CIELab* بیان شدند. داده‌های به دست آمده با نرم‌افزار *SPSS* به‌طور توصیفی و تحلیلی بررسی شدند. تحلیل داده‌های مربوط به شاخص - های $L, a, b, \Delta E$ با آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون *c* دانت انجام شد.

نتایج

در محور **a** (سبز - قرمز) سه ماده‌ی مورد نظر در محدوده‌ی سبز قرار داشتند. منفی‌ترین (سبزترین) مربوط به

جدول ۱: میانگین و خطای معیار مقادیر **L,a,b** به تفکیک ماده‌ی ضدعفونی کننده

محوور رنگ	ماده‌ی ضدعفونی کننده	تعداد نمونه	میانگین	خطای معیار	فاصله‌ی اطمینان ۹۵ درصد
L	هیپوکلریت سدیم ^a	۱۰	۶۰/۵۸	۰/۱۹	۶۰/۱۴-۶۱/۰۱
	گلوترآلدئید ^a	۱۰	۶۰/۳۸	۰/۲۵	۵۹/۸۳-۶۰/۹۴
	دکونکس ^a	۱۰	۶۰/۲۲	۰/۱۸	۵۹/۸۱-۶۰/۶۳
	کنترل ^b	۱۰	۵۹/۲۵	۰/۰۲	۵۹/۲-۵۹/۳
a	هیپوکلریت سدیم ^a	۱۰	-۰/۷۵	۰/۰۷۵	-۰/۹۲ - -۰/۵۸
	گلوترآلدئید ^a	۱۰	-۰/۶۸	۰/۰۳۹	-۰/۷۷ - -۰/۵۹
	دکونکس ^a	۱۰	-۰/۷۲	۰/۰۴۱	-۰/۸۱ - -۰/۶۳
	کنترل ^a	۱۰	-۰/۶۶	۰/۰۲۴	-۰/۷۱ - -۰/۶
b	هیپوکلریت سدیم ^a	۱۰	۱۰/۸۹	۰/۲	۱۰/۴۵-۱۱/۳۴
	گلوترآلدئید ^{ab}	۱۰	۱۰/۳۶	۰/۲۳	۹/۸۳-۱۰/۸۸
	دکونکس ^b	۱۰	۹/۹۴	۰/۲۲	۹/۴۴-۱۰/۴۴
	کنترل ^a	۱۰	۱۰/۷	۰/۰۴	۱۰/۶-۱۰/۸

حروف متفاوت نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنادار است.

جدول ۲: توزیع مقادیر ΔE به تفکیک ماده‌ی ضدعفونی کننده

ماده‌ی ضدعفونی کننده	میانگین	خطای معیار	فاصله‌ی اطمینان ۹۵ درصد
هیپوکلریت سدیم	۱/۵۱	۰/۱۷	۱/۱۲-۱/۹
گلوترآلدئید	۱/۳۹	۰/۲۴	۰/۸۶-۱/۹۳
دکونکس	۱/۴۱	۰/۱۸	۱-۱/۸۱

در فاز ΔE تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد ($P > 0/05$)

بحث

اتوکلاو استفاده می‌کنند ولی پلاستیک نگهدارنده‌ی **tab**، نمی‌تواند در برابر جریان بخارات اتوکلاو مقاومت کند و به مرور زمان تخریب می‌گردد. در اکثر مطب‌ها از مواد ضدعفونی‌کننده سطوح (کابینت، دستگیره و...) بین هر بیمار استفاده می‌شود (۶). در این مطالعه سه گروه ده‌تایی از **vita shade guide lumin** (vita zahn fabriek - آلمان) و یک گروه ده‌تایی از همین نوع به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد.

برای دستیابی به یک تطابق رنگ مناسب عمدتاً از راهنمای انتخاب رنگ استفاده می‌شود. جهت جلوگیری از انتقال بیماری‌ها و عوامل عفونت‌زا بعد از هر بار استفاده از این وسایل، ضد عفونی کردن آنها امری ضروری است. راهنمای OSHA 2005 برای ضدعفونی کردن راهنمای انتخاب رنگ‌ها، آنها را در گروه نیمه‌حساس (Semi critical) قرار داده است. برخی از مطب‌ها و درمانگاه‌ها جهت ضدعفونی کردن نمونه‌های راهنمای انتخاب رنگ از

سطح فاسیال دندان را مورد بررسی قرار می‌داد. ۱/۳ میانی سطح فاسیال دندان‌های قدامی بهترین ناحیه‌ی رنگ دندان است (۸) که در این مطالعه به علت عدم دسترسی به این دستگاه مورد استفاده واقع نشد.

نحوه‌ی ساخت راهنمای انتخاب رنگ توسط کارخانه‌ی سازنده نیز می‌تواند روی تغییرات رنگی آن پس از ضدعفونی کردن مؤثر باشد. نمونه‌های راهنمای انتخاب رنگ ممکن است توسط چند لایه پرس‌لن که روی هم تراکم شده‌اند ساخته شده باشند یا اینکه نمونه‌های پرس‌لنی باشند که سطح آن رنگیزه زده شده و گلیز شده باشند. نمونه‌هایی که از چند لایه پرس‌لن ساخته شده‌اند (نظیر vita pan classic) مقاومت بیشتری در برابر تغییر رنگ دارند (۸).

نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعه‌ی حاضر نتیجه گرفته می‌شود که:

۱- در صورتی که از راهنمای ارائه شده توسط کارخانه‌ی سازنده‌ی راهنمای انتخاب رنگ و همچنین از زمان و نحوه‌ی استفاده از مواد ضد عفونی‌کننده که توسط کارخانه‌ی سازنده‌ی آنها پیشنهاد می‌شود، پیروی کنیم تغییرات محسوسی در ΔE که از نظر کلینیکی قابل مشاهده باشد، نخواهیم داشت ($\Delta E < 1$).

۲- غوطه‌ور کردن نمونه‌ها به مدت ۲۴ ساعت سبب ایجاد تغییراتی در ΔE می‌شود که توسط بیشتر از ۵۰ درصد از مشاهده‌کنندگان قابل تشخیص است ($\Delta E > 1$).

۳- گلوترآلدئید ۲ درصد نسبت به دو ماده‌ی دیگر (هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵ درصد و دکونکس) تغییرات کمتری در ΔE و تغییر رنگ نمونه‌ها ایجاد می‌کند و برای ضدعفونی کردن راهنمای انتخاب رنگ مناسبتر است.

۴- تغییر رنگ ΔE راهنمای انتخاب رنگ هر چند وقت یک‌بار باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتایج مطالعه‌ی کنونی از نظر تغییرات L با نتایج حاصل از مطالعه‌ی استون (Stone) و همکاران در مؤسسه‌ی ملی سلامت آمریکا مطابقت دارد (۱). در این مطالعه بیان شد که مقدار ΔE با مقدار ΔL رابطه‌ی مستقیم دارد و تأثیر این پارامتر بیش از Δb و Δa بر روی مقدار ΔE می‌باشد. همچنین تفاوت معناداری در پارامتر a بین نمونه‌های ضدعفونی‌شده با یکدیگر و با گروه کنترل مشاهده نشد ($P > 0/05$). در فاز b نیز تفاوت معناداری بین نمونه‌ها وجود داشت ($P < 0/01$). بیشترین تفاوت مربوط به نمونه‌های گروه هیپوکلریت سدیم با دکونکس و همچنین گروه دکونکس با گروه کنترل بود ($P < 0/05$).

صرف‌نظر از نوع ماده‌ی ضدعفونی‌کننده و روش‌های تمیز کردن، ΔE در ارتباط مستقیم با زمان غوطه‌وری نمونه‌ها است (۱). در این مطالعه به منظور شبیه‌سازی نمونه‌های راهنمای رنگ، مدت زمان ۲۴ ساعت جهت غوطه‌ور کردن نمونه‌ها در ماده‌ی ضدعفونی‌کننده انتخاب شده است گرچه این مدت زمان، بسیار بیشتر از زمان توصیه شده توسط کارخانه‌ی سازنده‌ی مواد ضدعفونی‌کننده است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که غوطه‌ور کردن راهنمای انتخاب رنگ در محلول ضدعفونی‌کننده به مدت ۲۴ ساعت یا در مدت زمان بیشتر از زمان توصیه شده توسط کارخانه‌ی سازنده، سبب ایجاد تغییرات محسوس و قابل مشاهده که بیشتر از ۵۰ درصد مشاهده‌کنندگان در شرایط کلینیکی قادر به تشخیص آن هستند، می‌شود ($\Delta E > 1$).

مقطع دستگاه اسپکتروفتومتر به صورت دایره‌ای است بنابراین برای بررسی فرم مقطع دایره‌ای نمونه‌ها با قطری مساوی اندازه‌ی مقطع دستگاه توصیه می‌شود تا از انعکاس پرتوها جلوگیری کند. مقطع نمونه‌ها در این مطالعه به فرم دندان طبیعی بود و این امر طبعاً همراه با خطای انعکاس نور توأم شده و نتایج را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مطالعه پوهجولا جهت بررسی از دستگاه اسپکتروفتومتر easy shade استفاده شده بود که تنها رنگ ناحیه‌ی ۱/۳ میانی

تشکر و قدردانی

مراتب تشکر و قدردانی از مدیریت محترم پژوهشی دانشگاه به جهت حمایت از طرح یاد شده اعلام می شود.

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز با شماره ی ۸۸۳۲۱-u است.

References

- 1-Swepston JH, Miller AW. Esthetic matching. J Prosthet Dent 1985;54(5): 623-5.
- 2-Grossman DG. Cast glass ceramics. Dent clin North AM 1985;29(4):725-39.
- 3-Wunderlich RC, Caffesse RG. Periodontal aspects of porcelain restoration . Dent clin North AM 1985;29(4):623 - 703.
- 4-Rosenteil SF, Land MF , Fuhjimoto J. Contemporary fixed prosthodontics. 4th ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 2006. P. 709-14.
- 5-Touti B, Miara P. Light transmission in bonded ceramic restroation. J Prosthet Dent 1993;5(1):11-8.
- 6-Stern MA, Whitacre RJ. Avoiding cross- contamination in Prosthodontics. J prosthet Dent 1981;46(2):120-2.
- 7-Mc Neme SJ, von Gonten AS, Woolsey GD. Effects on laboratory disinfecting agents on color stability of denture acrylic resins. J prosthet Dent 1991;66(1):132-6.
- 8-Pohjola RM, Hackman ST, Browning WD. Evaluation of a standard of shade guide for color change after disinfection. Quintessence Int 2007;38:671-6.

«Original Article»

Evaluation of disinfectant materials on the color changing of dental shade guide

Sara Koosha^{1*}, Mahdi Pourmahdi Borujeni², Hamed Amraii³

1-Assistant Professor of Prosthodontist, Department of Prosthodontist, School of Dentistry Tehran Branch of Islamic Azad University of Medical Science, Tehran, Iran.

2-Assistant Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary, Medicine Shahid Chamran University, Ahvaz Iran.

3-Dental Student, Graduated from School of Dentistry, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur, University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

*Corresponding Author:
Sara Koosha; Department of Prosthodontist, School of Dentistry Tehran Branch of Islamic Azad University of Medical Science, Tehran, Iran.
Tell: 09123866989
Email: koosha_sa2003@yahoo.com

Abstract

Background: To achieve natural and harmonic restoration color, shade matching is a commonly used method in dental practice using shade guides. To prevent infection, shade guides are required to be disinfected. Using of disinfection solutions gradually affect the color of dental equipment. The aim of this study was to evaluate the effect of three disinfectants sodium hypochlorite solution 5/25%, Deconex and Glutar aldehyd 2% on the color stability vita Lumin shade guide by using the spectrophotometer.

Methods: Samples were divide into 4 groups (n=10) one of them as a control group, was excluded. In order to simulate the condition of immersion per one year, they were immersed for 24 hours in disinfectant and for 5 minutes, rinsed with distilled water in ultra sonic machines and washed under the tap water for 30 seconds. Using the spectrophotometer based on CIELab color system, statistical analysis were done using one way ANOVA and Dunnett C test.

Results: There were significant differences in L (P<0.001) and b (p<0.01) values in all groups as compared to those of control group. In a value there were no significant differences in all of the groups for ΔE (p> 0.05).

Conclusion: If we could follow the manufacturer's recommendations about time and how to use disinfectants, it would prevent clinically perceptible changes in shade guides color.

Keywords: shade guide, disinfectant materials, spectrophotometer.

► Please cite this paper as:

Koosha S, Pourmahdi Borujeni M, Amraii H. Evaluation shade guide color changes after application of disinfectant materials. *Jentashapir* 2012;3(4):505-511

Received: 21.03.2011

Accepted: 29.07.2012