کومش- جلد ۲۳، شماره ۶ (پیاپی ۸۶)، آذر و دی ۱۴۰۰

# مقایسه اثر سفید کردن خانگی و مطب بر خشونت سطحی مینای دندان

بهنام ابراهیمی [۱](M.D)، یاسمن سامانی [۲](M.D)، راهب قربانی [۳و۴](Ph.D)، نازیلا عاملی [*۵](M.D)

۱- کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۲- بخش ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۳- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۴- بخش اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

۵- بخش ارتودانتیکس، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان، سمنان، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۱(۸۲۵)۴۳۶۲۰۶۸+ nazila.aameli@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۵

## چکیده

**هدف: افزایش زبری سطحی مینا پس از درمان‌های سفیدکننده یکی از مشکلات اساسی این درمان‌هاست. هدف از این مطالعه بررسی خشونت سطحی مینای دندان به دنبال کاربرد مواد Bleaching خانگی و مطب می‌باشد.**

**مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، ۴۰ دندان پرمولر سالم انسانی به طور تصادفی به ۴ گروه تقسیم شدند. گروه اول با هیدروژن پراکسید ۱۵٪ خانگی، گروه دوم کاربامايد پراکسید ۱۵٪ خانگی و گروه سوم با هیدروژن پراکسید ۴۰٪ مطبی تحت درمان قرار گرفتند. گروه آخر به عنوان شاهد در بزاق مصنوعی نگهداری شدند. خشونت سطحی مینا در نمونه‌ها قبل و بعد از بلیچینگ با میکروسکوپ نیروی اتمی اندازه‌گیری شد.**

**یافته‌ها: هر سه ماده مورد بررسی به طور معنی‌داری خشونت سطحی را افزایش دادند ($P<0/01$). میانگین افزایش خشونت سطحی در گروه هیدروژن پراکسید ۴۰٪ مطبی از گروه هیدروژن پراکسید ۱۵٪ خانگی، گروه کاربامايد پراکسید ۱۵٪ خانگی و گروه کنترل به طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P<0/05$). میانگین افزایش خشونت سطحی گروه هیدروژن پراکسید ۱۵٪ از گروه کنترل به طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P\geq0/030$)، اما با کاربامايد پراکسید ۱۵٪ خانگی اختلاف معنی‌داری نداشت ($P>0/05$). میانگین افزایش خشونت سطحی بین گروه کاربامايد پراکسید ۱۵٪ خانگی و گروه کنترل اختلاف معنی‌داری نداشت ($P>0/05$).**

**نتیجه‌گیری: با توجه به این که میزان افزایش خشونت سطحی مینا در گروه کاربامايد پراکساید ۱۵٪ تفاوت معناداری با گروه کنترل نداشت، به عنوان ماده انتخابی برای بلیچینگ توصیه می‌شود.**

**واژه‌های کلیدی: بلیچینگ دندان، هیدروژن پراکسید، کاربامايد پراکسید، میکروسکوپ نیروی اتمی**

## مقدمه

تغییر رنگ دندان‌ها یکی از مشکلات جدی زیبایی به شمار می‌رود که می‌تواند علل داخلی یا خارجی داشته باشد [۱]. روش‌های متعددی برای مدیریت تغییر رنگ دندان وجود دارد که شامل ترمیم‌های مستقیم یا غیرمستقیم (روکش، ونیرکامپوزیت، لمینیت سرامیکی) و یا بلیچینگ (سفید کردن) دندان است [۲]. گزینه‌های درمانی روکش و ونیر باعث از دست دادن بافت‌های دندانی سخت (به دلیل تراش دندان) می‌شود [۳]. تنها مزیت سفید کردن دندان‌های زنده (وایتال) به عنوان روش جایگزین و ارجح، ارزان‌تر بودن نیست؛ بلکه از بین تکنیک‌های زیبایی‌شناسی، بلیچینگ به عنوان محافظه کارانه‌ترین روش نسبت به تکنیک‌های ترمیم مستقیم و غیرمستقیم معرفی شده است که به خوبی در بین بیماران پذیرفته شده و آن را یک روش مطمئن و موثر می‌دانند [۴-۶].

با این حال، افزایش خشونت سطحی (Roughness) مینا پس از درمان‌های سفیدکننده یا bleaching یکی از مشکلات اساسی این‌گونه درمان‌هاست [۸،۷]. اساس کلی این درمان‌ها استفاده از یک عامل سفیدکننده رنگدانه‌های الی موجود در مینا و عاج می‌باشد [۷]. هر چند که در تماس‌های بعدی دندان با بزاق به علت جذب مواد معدنی از بزاق برگشت نسبی در تغییرات خشونت سطحی مینا به محدوده طبیعی ممکن است مشاهده شود [۶]. اما در کل این افزایش میزان خشونت سطحی باعث ایجاد آثار سویی از جمله کاهش مقاومت مینا در برابر فشارهای وارده، جذب رنگدانه‌ها و استعداد ابتلا به پوسیدگی می‌گردد [۸،۷].

تحقیقات زیادی بر روی انواع مواد سفیدکننده دندان انجام شده است [۶-۱۲]. اولین مطالعه‌ی بالینی در سال ۱۹۸۹ به بررسی اثر home bleaching نوع کاربامايد پراکسید بر

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

بافت‌های سخت دندانی پرداخت. روش‌های قدیمی‌تر مانند استفاده از هیدروژن پراکسید ۹/۵٪ به عنوان home bleaching و به عنوان یک روش استاندارد و کم آسیب شناخته شده است [۱۱].

در اکثر مطالعاتی که تاکنون به بررسی خشونت سطحی پرداخته‌اند از روش میکروسکوپ اسکن الکترونی (SEM) و توپوگرافی سطحی استفاده شده است که از معایب آن، عدم تهیه تصویر سه بعدی از سطح می‌باشد. یکی از پیشرفت‌های مهم در سنجش سطوح به صورت کمی و کیفی میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) است که در سال ۱۹۸۶ توسط Binning و همکاران وی اختراع شده است. این ابزار پیشرفته در واقع نوعی میکروسکوپ کاوشگر با کاربرد بیولوژیک است که مستقیماً به بررسی سطح نمونه‌ها از طریق اسکن‌های مکانیکی متعدد در رزولوشن بالا می‌پردازد و مخصوصاً در ارزیابی بی‌نظمی‌های سطوح در حد نانومتر کاربرد دارد. از مزایای دیگر AFM می‌توان به آماده‌سازی حداقلی نمونه‌ها بدون نیاز به رنگ‌آمیزی، امکان تهیه تصاویر دو بعدی و سه بعدی به صورت هم‌زمان و امکان تهیه تصویر مجدد از نمونه‌ها اشاره کرد [۱۳،۱۴].

یافته‌های موجود در مقالات حاضر در رابطه با اثر عوامل مختلف بلیچینگ بر روی نسوج سخت دندان متناقض است. برخی مشاهدات نشان‌دهنده عدم تغییر قابل توجه در زبری سطحی مینای دندان به دنبال کاربرد مواد با غلظت‌های مختلف مواد سفیدکننده هستند [۱۵] برخی از مطالعات عنوان داشته‌اند که، در صورت استفاده صحیح از ماده بلیچینگ، غلظت هیدروژن پراکساید و نحوه مصرف ماده (در مطب یا در منزل) خشونت سطحی مینای دندان کاهش می‌یابد [۱۶،۱۷]. در حالی که در سایر مطالعات بیان شده که غلظت‌های متفاوت کارامید پراکساید یا هیدروژن پراکساید می‌تواند سبب افزایش خشونت سطحی مینای دندان شوند [۱۸،۱۹].

با توجه به اندک بودن مطالعات در این زمینه و تناقض موجود در مطالعات انجام شده، هدف از این مطالعه مقایسه اثرات بلیچینگ بر خشونت سطحی مینای دندان در دو روش مطبی و در منزل می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

پس از دریافت کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه IR.SEMUMS.REC1396.155، این تحقیق تجربی بر روی ۴۰ بلوک مینایی تهیه شده از دندان‌های پرمولر سالم تازه کشیده شده به شرح زیر انجام شد.

روش آماده‌سازی نمونه‌ها: دندان‌های جمع‌آوری شده از هر گونه دبری و بافت لثه‌ای پاک شدند. نمونه‌ها از ریشه جدا گردیده و تا زمان اجرای تست خشونت سطحی در بزاق مصنوعی نگه‌داری شدند. دندان‌ها به وسیله‌ی دیسک الماسی (Horico-horico-PFINGST new jersey USA) برش طولی داده شد تا به دو قسمت باکال و لینگوال تقسیم شوند و به ابعاد کوچک مستطیلی شکل برش داده شدند و به نحوی آماده‌سازی شدند که سطحی تقریباً موازی با سطح زمین باشند تا به راحتی تست AFM خشونت سطحی انجام گیرد. میکروسکوپ نیروی اتمی (Bio-AFM, Ara - Research Company, Iran) برای تصویربرداری از توپوگرافی سطح نمونه در هر بلوک دندانی (نمونه) قبل و بعد از مداخله مورد استفاده قرار گرفت. از سطح هر یک از این بلوک‌های انتخابی ۵ تصویر با مقیاس ۱۰*۱۰ میکرومتر در حالت بدون تماس در شرایط محیط تهیه شد. سپس در هر کدام از این تصاویر به صورت تصادفی یک مربع ۲*۲ میکرومتر در نظر گرفته شد. گردید. در بررسی میکروسکوپ نیروی اتمی خشونت سطحی مینا با معیارهای کمی ویژه Atomic Force Microscopy تعیین می‌شود که به شرح زیر است:

۱- Ra (Average Roughness Value): میانگین حسابی ارتفاع قله‌ها و عمق دره‌ها از خط میانگین

۲- Rq (Root Mean Square Roughness): توزیع ارتفاع نسبت به خط میانگین

۳- Rt (Maximum Roughness Depth): فاصله قله تا دره [۱۳]

مقادیر Ra, Rq, Rt در نرم‌افزار JPKSPM data processing به صورت میانگین محاسبه شد. نمونه‌ها جهت بررسی به طور تصادفی به ۴ گروه به شرح زیر تقسیم شدند: گروه اول توسط ماده بلیچینگ با غلظت هیدروژن پراکساید ۴۰٪ (Opalescence Boost) طبق دستور کارخانه، نمونه‌ها ۲۰ دقیقه توسط این ماده سفید می‌شدند، شسته شده و دوباره ماده اعمال می‌شد. این کار سه مرتبه تکرار گردید. گروه دوم توسط ماده بلیچینگ خانگی با غلظت هیدروژن پراکساید ۱۵٪ (Opalescence) طبق دستور کارخانه سفید شدند، به این شکل که دو بار در روز با فاصله زمانی یک ساعت و هر دفعه برای مدت ۱۰ دقیقه این ماده روی نمونه‌ها مالیده می‌شد. میزان مصرف کلی این ماده ۱۴۰ دقیقه در هر هفته بود بین دو بلیچینگ دندان‌ها داخل بزاق مصنوعی نگهداری می‌شدند گروه سوم توسط ماده بلیچینگ خانگی با غلظت کارباماید پراکساید ۱۵٪ (Opalescence PF) طبق دستور کارخانه سفید شدند، به این شکل که هر روز برای مدت ۶ ساعت نمونه‌ها توسط این ماده سفید می‌شدند. میزان مصرف کلی این ماده ۴۲ ساعت در هر هفته بود. گروه چهارم به عنوان شاهد در بزاق مصنوعی

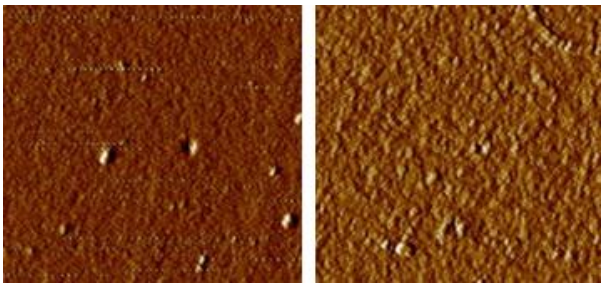
[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

نگهداری شد. تمام روش‌های فوق برای مدت ۸ هفته تکرار شدند خشونت سطحی نمونه‌ها مجدداً پس از بلیچینگ در پایان هفته هشتم مورد سنجش قرار گرفت.

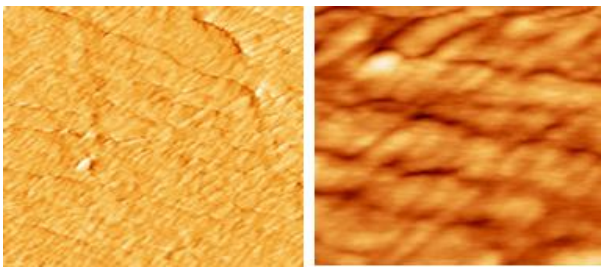
با توجه به تبعیت داده‌ها از توزیع نرمال (با استفاده از آزمون شاپیرو ویلک)، جهت مقایسه قبل و بعد نتایج در هر گروه از آزمون تی زوجی، جهت مقایسه میانگین بین گروه‌ها از آنالیز واریانس یک‌طرفه و تست تعقیبی بن‌فرونی استفاده گردید. نرم‌افزار مورد استفاده SPSS 24.0 و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ بوده است.

## نتایج

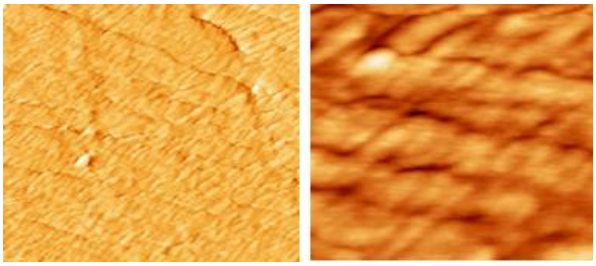
تحقیق بر روی ۴۰ نمونه در چهار گروه ۱۰ نمونه انجام شد و نشان داد که هر سه ماده سفیدکننده دندان موجب افزایش خشونت سطحی مینا پس از استفاده می‌شوند. تصاویر میکروسکوپ AFM از تغییرات سطحی مینای دندان به دنبال کاربرد هیدروژن پراکساید مطبی ۴۰٪، هیدروژن پراکساید خانگی ۱۵٪ و کاربامید پراکساید خانگی ۱۵٪ به ترتیب در شکل‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند.



شکل ۱. تصاویر میکروسکوپی از تغییرات سطحی مینای دندان به دنبال کاربرد هیدروژن پراکساید ۴۰٪



شکل ۲. تصاویر میکروسکوپی از تغییرات سطحی مینای دندان به دنبال کاربرد هیدروژن پراکساید ۱۵٪



شکل ۳. تصاویر میکروسکوپی از تغییرات سطحی مینای دندان به دنبال کاربرد کاربامید پراکساید ۱۵٪

**Rq**. هیدروژن پراکساید مطبی ۴۰٪ ($P<0/001$)، هیدروژن پراکساید خانگی ۱۵٪ ($P=0/002$) و کاربامایدپراکساید خانگی ۱۵٪ ($P<0/001$) به طور معنی‌داری میانگین Rq را افزایش دادند (جدول ۱). میانگین مقدار افزایش Rq در ۴ گروه تفاوت معنی‌داری داشت ($P<0/001$). به طوری که هیدروژن پراکساید مطبی ۴۰٪ به طور معنی‌داری بیش‌تر از هیدروژن پراکساید خانگی ۱۵٪ ($P=0/045$)، کاربامایدپراکساید خانگی ۱۵٪ ($P<0/001$) و گروه کنترل ($P<0/001$) مقدار Rq را افزایش داده است. هم‌چنین هیدروژن پراکساید خانگی ۱۵٪ از گروه کنترل ($P=0/003$) مقدار Rq را بیش‌تر افزایش داده است. اما مقدار افزایش کاربامایدپراکساید خانگی ۱۵٪ با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت ($P=0/472$).

**Rt**. همان‌طور که در جدول ۲ مشهود است ($P=0/002$) HP۱۵٪ ($P=0/004$)، CP ۱۵٪ و ($P<0/001$) HP۴۰٪ به‌طور معنی‌داری Rt را افزایش دادند. میانگین مقدار افزایش Rt در ۴ گروه تفاوت معنی‌داری داشت. ($P<0/001$) HP ۴۰٪ به‌طور معنی‌داری از ($P<0/001$) CP ۱۵٪ و گروه کنترل ($P<0/001$) مقدار میانگین Rt را بیش‌تر افزایش داد اما با ۱۵٪ HP تفاوت معنی‌داری نداشت ($P=0/19$). میانگین مقدار افزایش Rt در گروه ۱۵٪ HP، ۱۵٪ خانگی از گروه کنترل ($P=0/01$) به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود اما با ۱۵٪ CP اختلاف معنی‌داری نداشت ($P=0/09$). میانگین مقدار افزایش Rt گروه ۱۵٪ CP خانگی با گروه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت ($P>0/05$).

**Ra**. همان‌طور که در جدول ۳ مشهود است ($P=0/004$) HP۱۵٪ ($P<0/001$)، CP۱۵٪ و ($P<0/001$) HP۴۰٪ به طور معنی‌داری Ra را افزایش دادند. اختلاف افزایش خشونت سطحی بین گروه‌ها معنی‌دار بود ($P<0/001$) افزایش مقدار خشونت سطحی در گروه HP۴۰٪ مطبی از گروه ۱۵٪ HP خانگی ($P<0/001$) گروه ۱۵٪ CP خانگی ($P<0/001$) و گروه کنترل ($P<0/001$) به طور معنی‌داری بیش‌تر می‌باشد. میانگین افزایش Ra گروه ۱۵٪ HP از گروه کنترل به طور معنی‌داری بیش‌تر بود ($P=0/03$) اما با ۱۵٪ CP اختلاف معنی‌داری نداشت ($P>0/05$). میانگین افزایش Ra بین گروه ۱۵٪ CP و گروه کنترل اختلاف معنی‌داری نداشت ($P=0/230$).

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

جدول ۱. میانگین ±خطای معیار Rq ( µm ) قبل و بعد از درمان در گروه های تحت بررسی

| ماده مصرفی | قبل درمان | بعد درمان | تفاوت قبل و بعد درمان | P-value |
|---|---|---|---|---|
| هیدروژن پراکسید ٪۱۵ | 49/9 ± 8/9 | 78/9 ± 10/9 | ۲۹/۱ ± ۶/۹ | ۰/۰۰۲ |
| کاربامايد پراکسید ٪۱۵ | 33/5 ± 5/2 | 48/8 ± 6/1 | ۱۵/۲ ± ۱/۸ | < ۰/۰۰۱ |
| هیدروژن پراکسید ٪۴۰ | 50/9 ± 4/4 | 99/7 ± 9/2 | ۴۸/۷ ± ۶/۲ | < ۰/۰۰۱ |
| کنترل | 36/5 ± 8/4 | 39/2 ± 8/6 | ۲/۶ ± ۲/۵ | ۰/۳۲۲ |
| P-value | ۰/۲۰۴ | < ۰/۰۰۱ | < ۰/۰۰۱ | |

Rq: Root Mean Square Roughness

جدول ۲) میانگین ± خطای معیار Rt ( µm ) قبل و بعد از درمان در گروه های تحت بررسی

| ماده مصرفی | قبل درمان | بعد درمان | تفاوت قبل و بعد درمان | P-value |
|---|---|---|---|---|
| هیدروژن پراکسید ٪۱۵ | 42/8 ± 4/7 | 76/6 ± 9/3 | ۳۳/۷ ± ۷/۷ | ۰/۰۰۲ |
| کاربامايد پراکسید ٪۱۵ | 46/6 ± 8/0 | 58/7 ± 7/7 | ۱۱/۵ ± ۲/۹ | ۰/۰۰۴ |
| هیدروژن پراکسید ٪۴۰ | 43/3 ± 5/1 | 96/6 ± 9/3 | ۵۳/۳ ± ۷/۷ | <۰/۰۰۱ |
| کنترل | 29/2 ± 6/3 | 33/0 ± 5/8 | ۳/۸ ± ۵/۳ | ۰/۴۹ |
| P-value | ۰/۲۱۷ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | |

Rt: Maximum Roughness Depth

جدول ۳ .میانگین ± خطای معیار Ra ( µm ) قبل و بعد از درمان در گروه های تحت بررسی

| ماده مصرفی | قبل درمان | بعد درمان | تفاوت قبل و بعد درمان | P-value |
|---|---|---|---|---|
| هیدروژن پراکسید ٪۱۵ | 5/1 ± 0/9 | 7/2 ± 1/1 | ۲/۱ ± ۰/۵ | ۰/۰۰۴ |
| کاربامايد پراکسید ٪۱۵ | 4/7 ± 0/8 | 6/3 ± 0/7 | ۱/۶ ± ۰/۲ | <۰/۰۰۱ |
| هیدروژن پراکسید ٪۴۰ | 3/9 ± 0/5 | 9/2 ± 0/8 | ۵/۳ ± ۰/۴ | <۰/۰۰۱ |
| کنترل | 5/1 ± 1/1 | 5/4 ± 1/0 | ۰/۲ ± ۰/۴ | ۰/۵۶۱ |
| p-value | ۰/۷۲۸ | ۰/۰۵۳ | <۰/۰۰۱ | |

Ra: Average Roughness Value

## بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه‌ی آزمایشگاهی نشان داد که هر سه ماده سفیدکننده دندان (کاربامید پراکساید خانگی، هیدروژن پراکساید خانگی و هیدروژن پراکساید مطبی) باعث افزایش خشونت سطحی مینا می‌شوند و بین سه گروه اختلاف معنی‌دار آماری مشاهده گردید. بدین‌ترتیب که بیش‌ترین میزان افزایش در خشونت سطحی مربوط به هیدروژن پراکساید ۴۰٪ مطبی و کم‌ترین میزان افزایش در خشونت سطحی با کاربرد کاربامید پراکساید خانگی دیده شد. هم‌چنین، در کاربرد هیدروژن پراکساید به عنوان عامل سفیدکننده دندان، مشاهده شد که افزایش در غلظت ماده می‌تواند به صورت معناداری میزان خشونت سطحی را افزایش دهد. در این مطالعه از دستگاه میکروسکوپ نیروی اتمی AFM برای اندازه‌گیری خشونت سطحی مینا استفاده شد که در حال حاضر روشی مرجع و دقیق در این زمینه شناخته می‌شود [۲۴-۲۰]. در اکثر مطالعات و مقالات تنها به بررسی مولفه Ra پرداخته شده ولی مطالعه‌ی حاضر به بررسی دو مولفه‌ی دیگر یعنی Rt و Rq پرداخت. Ra [۲۵] بیانگر میانگین زیری سطحی مینا و Rt بیانگر حداکثر زبری سطحی مینا و Rq بیانگر میانگین ۵ تا از بلندترین قله‌ها و ۵ تا از پست‌ترین دره‌ها می‌باشد. بررسی مولفه‌ی Rt و Rq توسط دستگاه خود تایید دیگری بر نتایج حاصل از بررسی Ra است با در نظر گرفتن شرایط یکسان برای همه‌ی نمونه‌ها، تغییرات Rt و Rq افزایش زبری سطحی در تمامی نمونه‌های گروه هیدروژن پراکسید ۴۰٪ مطبی و ۱۵٪ خانگی و هم‌چنین کاربامايد پراکسید ۱۵٪ خانگی پس از استفاده نسبت به قبل از آن نشان می‌دهد، در مطالعه حاضر نشان داده شد که میزان تغییرات خشونت سطحی گروه هیدروژن پراکسید ۴۰٪ از گروه کاربامايد پراکسید ۱۵٪ و کنترل بیش‌تر بود ولی تفاوتی با گروه هیدروژن پراکسید ۱۵٪ نداشت. هم‌چنین میزان تغییرات هیدروژن پراکسید نسبت به گروه کنترل بیش‌تر بود. اما میزان تغییرات خشونت سطحی در اثر استفاده از ماده کاربامايد پراکساید ۱۵٪ با گروه شاهد تفاوت چندانی نداشت لذا با افزایش غلظت ماده مصرفی سفیدکننده، تغییرات زبری روی سطح مینای دندان بیش‌تر می‌شود.

در مطالعه De Freitas و همکاران [۲۱] بیان شد برای سنجش خشونت سطحی مینای دندان، چگالی طیفی قدرت

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

Power Spectral Density (PSD) برای شناسایی تغییرات مرفولوژی بسیار مناسب است ولی Ra پارامتر کافی برای نشان دادن تغییرات مورفولوژیکی توسط بلیچینگ بر روی مینای دندان نبود در مطالعه‌ی Taib F و همکاران [۲۲] نیز Ra به تنهایی تغییرات معنی‌داری در نتایج نشان نداد. اما در مطالعه‌ی ما Ra در اثر استفاده از HP۴۰٪ و HP۱۵٪ تفاوت معنی‌داری در خشونت سطحی مینای دندان ایجاد کرد که این تفاوت نتایج می‌تواند به علت استفاده از مواد سفیدکننده در برندها و غلظت‌های متفاوت و یا مدت زمان کم‌تر در اعمال ماده سفیدکننده بر روی دندان در مطالعه فوق باشد. هم‌چنین در مطالعه فوق از دندان‌های اینسایزور استفاده شد که متفاوت از نمونه‌های دندان پرمولر استفاده شده در این مطالعه می‌باشد. بنابراین مشابه با مطالعه نعمتی و همکاران، [۲۶] هر سه مولفه‌ی مورد بررسی در این تحقیق بیانگر تاثیرگذاری این سه نوع ماده‌ی سفیدکننده مینای سطحی دندان هستند یعنی هر سه ماده موجب افزایش زبری سطحی مینا می‌شوند که علت آن احتمالاً دمینرالیزاسیون مینا توسط این ترکیبات با PH اسیدی (۵/۲-۵/۸) است. افزایش زبری سطحی مینا به معنی ایجاد آثار سوء‌ی از جمله کاهش مقاومت مینا در برابر فشارهای وارده، افزایش نفوذپذیری و جذب رنگدانه‌ها [۲۷،۲۵] افزایش جذب پلاک (استرپتوکوک موتانس) تا ۲۵ برابر [۲۰] و در نتیجه استعداد ابتلا به پوسیدگی پس از استفاده‌ی مکرر از مواد بلیچینگ است، به این ترتیب که یک‌بار پوشیده شدن سطح مینا توسط پلاک زمینه برای تجمع بیش‌تر باکتری‌ها و تولید پوسیدگی فراهم می‌شود [۲۸].

Soarez و همکاران [۲۹] نشان دادند که گذشت زمان و وجود بزاق مصنوعی یا انسانی می‌تواند باعث رمینرالیزاسیون مینای دندان گردد و در میزان خشونت سطحی مینای دندان موثر واقع شود چرا که علت اصلی افزایش خشونت سطحی مینای دندان به علت تغییرات در ترکیبات معدنی دندان است که با گذشت زمان و قرارگیری در محیطی که این مواد از دست رفته را جایگزین کند باعث برگشت خشونت سطحی مینای دندان به سطح نرمال خود می‌گردد از نظر نگارنده به دلیل وجود کلسیم و فسفر در بزاق مصنوعی امکان بازگشت مواد معدنی بر روی سطح دندان با این بزاق نیز وجود دارد اما بزاق انسانی طبق نتایج موثرتر از سایر موارد عمل می‌کند. چنان‌چه در مطالعه‌ی Sa, Y و همکاران مشاهده شد که در روش insitu با کاربرد مواد سفیدکننده به همراه بزاق انسانی (HS) کاهش معنی‌داری در خشونت سطحی مینای دندان به‌وجود نیامد ولی در محیط invitro (مواد سفیدکننده به همراه بزاق مصنوعی یا آب مقطر) افزایش خشونت سطحی دیده می‌شود لذا در بازگشت خشونت سطحی فقط بزاق انسانی مفید است و بزاق مصنوعی تاثیری ندارد [۳۰].

گذشت زمان نیز به علت فراهم کردن فرصت کافی برای رمینرالیزه شدن مینای تخریب شده می‌تواند در نتیجه‌ی این تست تاثیرگذار باشد. در مطالعه‌ی Pimenta-Dura و همکاران [۳۱] با کاربرد دندان‌های اینسایزر bovine مینای سطحی دمینرالیزه شده و خشونت سطحی کاهش یافته و به طور معناداری از هر دو گروه شاهد کم‌تر بود اما پس از ۷ روز نسبت کلسیم به فسفر در سطح مینا افزایش یافته و بعد از ۱۴ روز تفاوتی میان پنج گروه وجود نداشت ($P>0/05$) نتیجه مطالعه‌ی ما نیز نشان داد که خشونت سطحی مینای دندان با بلیچینگ افزایش یافته و بعد از هفت روز هنوز خشونت سطحی به سطح نرمال بازنگشته بود این تفاوت می‌تواند به علت استفاده از دندان‌های گاوی باشد در برخی مطالعات گذشته دندان‌های اینسایزور گاوی به دلیل دسترسی آسان، سطح صاف و ویژگی‌های مشابه با دندان انسان در مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است [۳۱،۲۹] هم‌چنین در این مطالعه از میکروسکوپ الکترونی روبشی استفاده شده که اطلاعاتی با دقت بالای میکروسکوپ AFM در اختیار نمی‌گذارد.

در مطالعه تجربی Olga Polydorou و همکاران، تعداد ۲۰ دندان مولر سوم انسانی کشیده شده انتخاب شد. نمونه‌ها به ۴ گروه ۵ تایی تقسیم شدند. گروه اول توسط ماده بلیچ در مطب با غلظت ۴۰٪ هیدروژن پراکساید Opalescence Boost (در ۳ نوبت ۲۰ دقیقه‌ای در هفته)، گروه دوم در بزاق انسانی نگهداری می‌شدند، گروه سومVivastyle Paint on Plus توسط هیدروژن پراکساید ۶٪ (۲ نوبت ۱۰ دقیقه‌ای در روز) سفید شدند و گروه چهارم با ماده بلیچ در منزل با غلظت ۱۶٪ کاربامايد پراکساید Opalescence PF (۶ ساعت در روز). بین مداخلات نمونه‌ها در بزاق انسانی نگهداری می‌شدند. نمونه‌ها از نظر سختی سطحی نوپ و خشونت سطحی توسط پروفیلومتر نوری قبل از بلیچینگ، ۲ هفته و ۸ هفته بعد از بلیچینگ ارزیابی شدند. یافته‌های مطالعه نشان داد که فقط تغییرات خشونت سطحی در گروه هیدروژن پراکسید ۴۰٪ معنادار بود و در صورت استفاده صحیح از ماده بلیچینگ، غلظت هیدروژن پراکساید و نحوه مصرف ماده (در مطب یا در منزل) تاثیر معناداری روی خشونت سطحی مینا ندارد [۱۵] نتایج این مطالعه با وجود این که مواد مصرفی و برند آن شباهت زیادی به مطالعه‌ی ما داشته است، کاملاً متناقض است. علت این تناقض می‌تواند بزاق انسانی به کار رفته برای رمینرالیزاسیون باشد. به نظر می‌رسد گذشت زمان و استفاده از بزاق انسانی باعث افزایش ترکیبات معدنی و نسبت کلسیم به فسفر مینای دندان می‌گردد که از این طریق می‌تواند

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

سبب بازگشت تغییرات مخرب سطح مینا و کاهش زبری آن به سطح نرمال یا پایین‌تر شود. هم‌چنین نوع دندان‌ها در این مطالعه متفاوت از مطالعه‌ی ماست و تعداد نمونه‌های ایشان کم‌تر از مطالعه ما بوده است که خود می‌تواند توجیهی برای معنادار نبودن یافته‌های ایشان باشد.

مطالعه‌ی Turker s و همکاران [۳۲] نشان داد که خشونت سطحی مواد ترمیمی زیبایی دندان درجات مختلفی از افزایش را نشان می‌دهد بیش‌تر این تغییرات در ۲ هفته‌ی اول آزمایش رخ داده و از هفته‌های بعدی میزان تغییرات معنی‌دار نبود نتایج به این گونه بود که گلاس اینومر اصلاح شده با رزین بیش‌ترین تاثیرپذیری را داشته و به ترتیب در کامپوزیت میکروفیلد و پرسلن میزان افزایش خشونت سطحی کم‌تر گزارش شده است و بیش‌ترین هم‌چنین نتایج تجزیه و تحلیل طیفی سطحی نشان داد که محتوای SiO2 در پرسلن فلدسپاتیک و گروه‌های کامپوزیت میکروفیلد برای همه عوامل سفیدکننده کاهش می‌یابد. (P=۰/۰۴) در نمونه‌های RMGI گروهی افزایش درصد توده‌ای SIO2 و گروهی دیگر کاهش آن را نشان دادند که در هر صورت تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها نبود (P=۰/۳) با توجه به نتایج فوق می‌توان دریافت که بلیچینگ سطح دندان باعث کاهش محتوی SiO2 از کامپوزیت و پرسلن می‌شود بر افزایش خشونت سطحی آن‌ها موثر است. از نظر نگارنده سطوح متفاوت تغییرات بدون معنی در RMGI می‌تواند به علت محدودیت‌های این مطالعه نظیر کیفیت مواد ترمیمی و هم‌چنین استفاده ار میکروسکوپ روبشی با دقت کم‌تر از میکروسکوپ نیروی اتمی باشد Taib F و همکاران نیز در مطالعه‌ی دیگری [۲۲]، اثرات ماده بلیچینگ خانگی را بر روی خشونت سطحی دو نوع کامپوزیت رزین را مقایسه کردند. نتیجه‌گیری کلی به این شرح بود افزایش خشونت سطحی در هر دو گروه کامپوزیت مشاهده شد اما بین این دو گروه تغییرات معنی‌داری مشاهده نشد. می‌توان دریافت که ماده بلیچینگ علاوه بر مینای دندان اثرات مشابهی با غلظت‌های مختلف بر کامپوزیت رزین‌ها نیز می‌گذارد.

مطالعه‌ی Joni و همکاران [۳۳] که مروری بر سایر مطالعات انجام شده داشت علت تفاوت موجود در نتایج مطالعات را روش‌های متفاوت انجام تحقیقات در نظر گرفته است. این نتایج باعث محدود ساختن مصرف این مواد در دندان‌پزشکی می‌شود. هر چند که بر طبق مطالعات انجام شده در این زمینه استفاده از موادی هم‌چون خمیر دندان‌های حاوی یون‌های فلوراید یا فلورایدتراپی پس از مصرف ترکیبات سفیدکننده تا حدی موجب بهبود خواص سطحی مینای دندان می‌شود [۳۴]. تفاوت اثر مواد سفیدکننده بر روی بافت‌های سطح دندانی، نیاز به تحقیقات بیش‌تر بر روی این تاثیرات را نشان می‌دهد، لازم است مطالعات بیش‌تری جهت ارزیابی اثرات این مواد در کلینیک انجام شود زیرا همیشه تحقیقات کلینیکی موید نتایج تحقیقات لابراتواری نخواهد بود [۳۴] به خصوص این‌که در محیط دهان جذب مواد معدنی از بزاق به طور نسبی موجب برطرف کردن این تاثیرات، معدنی شدن دوباره و برگشت وضعیت مینا به محدوده طبیعی می‌شوند [۳۵،۲۹] بنابراین چنان‌چه زمینه برای بررسی کلینیکی بیش‌تر فراهم شود نتایج با ثبات و اطمینان بیش‌تری جهت استفاده دندان‌پزشکان و مصرف‌کنندگان این محصولات ارایه خواهند شد.

کاربرد مطالعه: این پژوهش باعث کسب اطلاعات در زمینه‌ی مقایسه دو روش سفید کردن در خانه و مطب گشته است از این پس می‌توان بین روش‌های مختلف بلیچینگ روشی را برگزید که تاثیر کم‌تری بر مقدار خشونت سطحی داشته باشد که در نتیجه‌ی آن میزان مقاومت مینا در برابر فشارهای وارده، جذب رنگ دانه‌ها و استعداد ابتلا به پوسیدگی توسط مواد سفیدکننده حفظ گردد.

**محدودیت‌ها:** تعمیم شرایط فوق به شرایط کلینیکی کار دشواری است چرا که در شرایط in vivo و حضور بزاق انسانی می‌تواند شرایط را تحت تاثیر قرار دهد از این‌رو نیاز به مطالعات بیش‌تری است که با مواد متفاوت‌تر و ابراز و روش‌های دقیق‌تر مورد بررسی قرار دهند.

بلیچینگ خانگی و در مطب باعث افزایش خشونت سطحی مینای دندان می‌شوند. در میان مواد مورد مطالعه، هیدروژن پراکساید ۴۰٪ مطبی بالاترین میزان افزایش در خشونت سطحی را ایجاد نمود در حالی‌که کم‌ترین میزان افزایش در خشونت سطحی مینای دندان مربوط به کاربرد کاربامیدپراکساید ۱۵٪ خانگی بوده است. لذا توصیه به کاربرد بلیچینگ خانگی با کاربامايد پراکسید می‌شود. هم‌چنین در یک ماده مشابه مانند هیدروژن پراکسید، غلظت ماده می‌تواند تفاوت قابل توجهی در میزان تغییرات خشونت سطحی ایجاد کند به نحوی که میزان افزایش خشونت سطحی با کاربرد هیدروژن پراکساید ۴۰٪ بیش‌تر از کاربرد غلظت ۱۵٪ این ماده بوده است.

## تشکر و قدردانی

مقاله حاضر منتج از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی سمنان با کد ۱۳۰۷ می‌باشد و نویسندگان مقاله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه بابت اختصاص بودجه به طرح، کمال تشکر را دارند.

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

## منابع

[1] Kaya Y, Alkan Ö, Değirmenci A, Keskin S. Long-term follow-up of enamel color changes after treatment with fixed orthodontic appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2018; 154: 213-220. https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.11.032

[2] Hussein TA, Bakar WZW, Ab Ghani Z, Mohamad D. The assessment of surface roughness and microleakage of eroded tooth-colored dental restorative materials. J Conserv Dent 2014; 17: 531. https://doi.org/10.4103/0972-0707.144585

[3] Nakamura M, Matsumura H. The 24-year clinical performance of porcelain laminate veneer restorations bonded with a two-liquid silane primer and a tri-n-butylborane-initiated adhesive resin. J Oral Sci 2014; 56: 227-230. https://doi.org/10.2334/josnusd.56.227

[4] Sugsompian K, Tansalarak R, Piyapattamin T. Comparison of the enamel surface roughness from different polishing methods: scanning electron microscopy and atomic force microscopy investigation. Eur J Dent 2020; 14: 299-305. https://doi.org/10.1055/s-0040-1709945

[5] Sun L, Liang S, Sa Y, Wang Z, Ma X, Jiang T, et al. Surface alteration of human tooth enamel subjected to acidic and neutral 30% hydrogen peroxide. J Dent 2011; 39: 686-692. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2011.07.011

[6] Meireles SS, Fontes ST, Coimbra LAA, Bona ÁD, Demarco FF. Effectiveness of different carbamide peroxide concentrations used for tooth bleaching: an in vitro study. J Appl Oral Sci 2012; 20: 186-191. https://doi.org/10.1590/S1678-77572012000200011

[7] Carey CM. Tooth whitening: what we now know. J Evidence Based Dental Pract 2014; 14: 70-76. https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2014.02.006

[8] Dean JA, Avery DR, McDonald RE. McDonald's and Avery's dentistry for the child and adolescent/[edited by] Jeffrey A. Dean, David R. Avery, Ralph E. McDonald. St. Louis, Mo.: Mosby/Elsevier; 2012.

[9] Cavalli V, Arrais C, Giannini M, Ambrosano G. High-concentrated carbamide peroxide bleaching agents effects on enamel surface. J Oral Rehabil 2004; 31: 155-159. https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2004.01138.x

[10] Çobankara FK, Ünlü N, Altinöz HC, Özer F. Effect of home bleaching agents on the roughness and surface morphology of human enamel and dentine. Int Dent J 2004; 54: 211-218. https://doi.org/10.1111/j.1875-595X.2004.tb00282.x

[11] Markovic L, Jordan RA, Lakota N, Gaengler P. Micromorphology of enamel surface after vital tooth bleaching. J Endod 2007; 33: 607-610. https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.01.011

[12] McGuckin RS, Babin J, Meyer B. Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. J Prosth Dent 1992; 68: 754-760. https://doi.org/10.1016/0022-3913(92)90197-I

[13] Mohebi S, Shafiee HA, Ameli N. Evaluation of enamel surface roughness after orthodontic bracket debonding with atomic force microscopy. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2017; 151: 521-527. https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.08.025

[14] Raposo M, Ferreira Q, Ribeiro P. A guide for atomic force microscopy analysis of soft-condensed matter. Mod Res Educ Top Microsc 2007; 1: 758-769.

[15] Polydorou O, Scheitza S, Spraul M, Vach K, Hellwig E. The effect of long-term use of tooth bleaching products on the human enamel surface. Odontology 2018; 106: 64-72. https://doi.org/10.1007/s10266-017-0308-3

[16] Cakir F, Korkmaz Y, Firat E, Oztas S, Gurgan S. Chemical analysis of enamel and dentin following the application of three different at-home bleaching systems. Oper Dent 2011; 36: 529-536. https://doi.org/10.2341/11-050-L

[17] Maia E, Baratieri LN, de Andrada MA, Monteiro Jr S, Vieira LC. The influence of two home-applied bleaching agents on enamel microhardness: an in situ study. J Dent 2008; 36: 2-7. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2007.09.011

[18] Elfallah HM, Bertassoni LE, Charadram N, Rathsam C, Swain MV. Effect of tooth bleaching agents on protein content and mechanical properties of dental enamel. Acta Biomater 2015; 20: 120-128. https://doi.org/10.1016/j.actbio.2015.03.035

[19] Magalhães JG, Marimoto ÂR, Torres CR, Pagani C, Teixeira SC, Barcellos DC. Microhardness change of enamel due to bleaching with in-office bleaching gels of different acidity. Acta Odontol Scand 2012; 70: 122-126. https://doi.org/10.3109/00016357.2011.600704

[20] Arman A, Cehreli SB, Ozel E, Arhun N, Çetinşahin A, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2006; 130: 131. e7-.e14. https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2006.01.021

[21] de Freitas AC, Espejo LC, Botta SB, de Sa Teixeira F, Luz MA, Garone-Netto N, et al. AFM analysis of bleaching effects on dental enamel microtopography. Appl Surf Sci 2010; 256: 2915-2919. https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2009.11.050

[22] Taib FM, Ghani Z, Mohamad D. Effect of home bleaching agents on the hardness and surface roughness of resin composites. Arch Orofac Sci 2013; 8: 34-40.

[23] Sa Y, Wang Z, Ma X, Lei C, Liang S, Sun L, et al. Investigation of three home-applied bleaching agents on enamel structure and mechanical properties: an in situ study. J Biomed Opt 2012; 17: 035002. https://doi.org/10.1117/1.JBO.17.3.035002

[24] Hosoya N, Honda K, Iino F, Arai T. Changes in enamel surface roughness and adhesion of Streptococcus mutans to enamel after vital bleaching. J Dent 2003; 31: 543-548. https://doi.org/10.1016/S0300-5712(03)00109-X

[25] Heymann H, Swift E, Ritter A, Sturdevant C. Sturdevant's art and science of operative dentistry 6th ed. Elsivier Mosby, st. Louis; 2013.

[26] Nemati S, Sh A. Comparison the effect of laser and power bleaching on enamel micro hardness. Islamic Azad Univ Dental Branch 2003; 7067.

[27] James B, Summit J, Robbins W, Richard S. schwarts fundamentals of operative dentistry A contemporary Approach. USA. Quint Int 2006; 437-457.

[28] Gursoy UK, Eren DI, Bektas OO, Hurmuzlu F, Bostanci V, Ozdemir H. Effect of external tooth bleaching on dental plaque accumulation and tooth discoloration. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2008; 13: 266.

[29] Soares DG, Ribeiro APD, Sacono NT, Loguércio AD, Hebling J, Costa CAdS. Mineral loss and morphological changes in dental enamel induced by a 16% carbamide peroxide bleaching gel. Braz Dent J 2013; 24: 517-521. https://doi.org/10.1590/0103-6440201302225

[30] Sa Y, Sun L, Wang Z, Ma X, Liang S, Xing W, et al. Effects of two in-office bleaching agents with different pH on the structure of human enamel: an in situ and in vitro study. Oper Dent 2013; 38: 100-110. https://doi.org/10.2341/11-173-L

[31] Pimenta-Dutra AC, Rodrigo-de Castro Albuquerque LF, dos Santos-Alves Morgan GM, Pereira EN, Martinho-Campolina-Rebello Horta FF. Effect of bleaching agents on enamel surface of bovine teeth: a SEM study. J Clin Exp Dent 2017; 9: e46. https://doi.org/10.4317/jced.53011

[32] Turker ŞB, Biskin T. Effect of three bleaching agents on the surface properties of three different esthetic restorative materials. J Prosthod Dent 2003; 89: 466-473. https://doi.org/10.1016/S0022-3913(03)00105-7

[33] Andrew J. Review of the effect of peroxide on enamel and dentin properties. J Dent 2007; 35: 889-896. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2007.09.008

[34] Heshmat H, Hoorizad Ganjkar M, Jaberi S, Kharrazi Fard MJ. The effect of remin pro and MI paste plus on bleached enamel surface roughness. J Dent 2014; 11: 131 To 6.

[35] Pintado-Palomino K, Tirapelli C. The effect of home-use and in-office bleaching treatments combined with experimental desensitizing agents on enamel and dentin. Eur J Dent 2015; 9: 66-73. https://doi.org/10.4103/1305-7456.149645

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]

Koomesh -Volume 23, Issue 6 (November and December 2021), 741-747

# A comparetive study of the effects of home and office bleaching on enamel surface roughness

Behnam Ebrahimi (M.D)[1], Yasaman Samani (M.D) [2], Raheb Ghorbani (Ph.D)[4,3], Nazila Ameli (M.D)[*5]
*1 - Student Research Committee, Dental School, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
*2 - Operative Dentistry Department, Dental School, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
*3- Social Determinants of Health Research Center, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*
*4- Epidemiology and Biostatistics Department, Faculty of Medicine, , Semnan University of medical Sciences, Semnan, Iran*
*5- Dept. of Orthodontics, Dental School, Semnan University of Medical Sciences, Semnan, Iran*

* Corresponding author. +1 (825)4362068 nazila.aameli@gmail.com
Received: 28 Jun 2020 ; Accepted: 15 Mar 2021

***Introduction****:* Increase in enamel surface roughness after bleaching is one of its major side effects. The purpose of this study is to compare changes in enamel surface roughness following bleaching with home versus office bleaching agents.

***Materials and Methods****:* In this experimental study, forty human sound premolar teeth were divided into 4 groups, randomly. Ten teeth were bleached using hydrogen peroxide 15% home bleaching, ten teeth with 15% peroxide carbamide home-bleaching and ten teeth with %40 hydrogen peroxide (office bleaching) according to the instructions. Ten teeth were also considered as control group and kept in artificial saliva. Enamel surface roughness of each specimen was determined before and after bleaching using Atomic Force Microscopy.

***Results:*** All three studied agents significantly increased surface roughness ($P$<0.01). The average increase in surface roughness in group hydrogen peroxide 40% was significantly greater than that of group hydrogen peroxide 15%, carbamide peroxide 15% and control ($P$<0.05) The average increase in surface roughness in group hydrogen peroxide 15% was also significantly higher than the control group ($P$<0.03) however, it showed no significant difference with carbamide peroxide 15% ($P$>0.05). Increase in average surface roughness between the carbamide peroxide 15% and control revealed no significant difference ($P$>0.05).

***Conclusion:*** Due to the lesser increase in surface roughness with carbamide peroxide 15%, it would be suggested as the choice agent for bleaching.

***Keywords****:* Tooth Bleaching, Hydrogen Peroxide, Carbamide Peroxide, Atomic Force Microscopy

[ Downloaded from koomeshjournal.semums.ac.ir on 2024-08-05 ]