بررسی اثر نوار سفید کننده دندان بر میزان خشونت سطحی مینا- (مطالعه آزمایشگاهی)

دکتر سعید نعمتی انارکی [۱] دکتر مراد صدقیانی [۱] دکتر مینو علی پناهی [#۲] دکتر نیما بنی اسد [۲] دکتر علی مختار [۲]

۱- استادیاربخش ترمیمی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران
۲ - دستیارتخصصی بخش ارتودنتیکس

خلاصه:

سابقه و هــدف: افزایش زبری سطحی مینا پس از درمان های سفید کننده یکی از مشکلات اساسی این درمانها است که موجب ایجاد آثار جانبی از جمله کاهش مقاومت مینا دربرابرفشارهای وارده، جذب رنگدانه ها و استعداد ابتلا به پوسیدگی می‌گردد ، هدف از این تحقیق بررسی اثر محصول white strip bleaching بر زبری سطحی مینا و مقایسه آن با یک نوع home bleaching بوده است.

مواد و روش‌ها: این تحقیق از نوع تجربی بود و درآن ۳۰ بلوک مینایی که از ۱۵دندان مولر سوم تازه کشیده شده آماده شده بودند به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول تحت درمان با home bleaching نوع Day white ACP حاوی پراکسید هیدروژن ۹/۵ درصد به مدت ۱۴ روز ، روزانه ۲ بار و هر بار ۳۰ دقیقه قرار گرفت و گروه دوم تحت درمان با crest white strip supreme حاوی پراکسید هیدروژن ۱۴درصد به مدت ۲۱ روز، روزانه ۲ بار و هر بار ۳۰ دقیقه قرار گرفت. خشونت مینا در نمونه ها قبل و بعد از درمان با پروفایلومتر اندازه گیری شد. جهت مقایسه قبل و بعد نتایج در هر گروه از آزمون paired sample t و جهت مقایسه تفاوت اعداد بین دو گروه از آزمون Independent sample t استفاده شد.

یافته‌ها: میزان خشونت مینا بعد از درمان در گروه home bleaching,white strip bleaching به ترتیب ۱/۴۲±۴/۰۶و ۰/۷۳±۳/۳ بود که نسبت به قبل از آن یعنی ۰/۶۷±۲/۲۲ و ۰/۱۶±۳/۰۱ افزایش معنی داری را نشان داد ($P<۰/۰۵$) ولی تفاوت دو گروه نسبت به هم معنی دار نبود. ($P>۰/۰۵$)

نتیجه گیری: به نظر می رسد که دو ماده bleaching مورد بررسی باعث افزایش زبری سطحی مینا پس از مصرف می شوند ولی تفاوت خاصی از این نظر بین دو گروه وجود ندارد.

کلید واژه‌ها: مینای دندانی، سطح مینا، خشونت سطحی، نوارهای سفید کننده، سفید کردن دندان

وصول مقاله: ۹۱/۹/۲۵ اصلاح نهایی: ۹۲/۲/۱۲ پذیرش مقاله: ۹۲/۳/۲۴

مقدمه:

افزایش زبری سطحی (roughness)مینا پس از درمانهای سفید کننده یا bleaching یکی از مشکلات اساسی اینگونه درمانها است. [۱،۲] اساس کلیه این درمان ها استفاده از یک عامل اکسید کننده رنگدانه‌های آلی موجود در مینا و عاج می‌باشد. [۱] هر چند که در تماس‌های بعدی دندان با بزاق به علت جذب مواد معدنی از بزاق برگشت نسبی در تغییرات زبری سطحی مینا به محدوده طبیعی ممکن است مشاهده شود.[۳] 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.[۱،۲] تحقیقات زیادی بر روی انواع مواد سفید کننده دندان انجام شده است.[۳-۷] اولین مطالعهٔ بالینی در سال۱۹۸۹ به بررسی اثر home bleaching نوع کربامید پراکساید بر بافت‌های سخت دندانی پرداخت.[۴] روشهای قدیمی‌تر استفاده از هیدروژن پراکساید ۹/۵ درصد به عنوان home bleaching و به عنوان یک روش استاندارد و کم آسیب شناخته شده است.[۵] با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات گذشته روش های متفاوتی جهت شناخت و جلوگیری از آثار سوء مواد سفید کننده جهت درمانهای سفید کننده دندان ارائه شده است.[۱] از جمله راه‌هایی که اخیراً و به میزان زیادی استفاده می‌شود استفاده از

نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر مینو علی پناهی، دستیارتخصصی بخش ارتودنتیکس، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دندانپزشکی تهران، پاسداران، نیستان دهم، پلاک ۴ تلفن: ۰۹۱۲۲۰۴۳۲۱۷
پست الکترونیک: dr.minooalipanahi@yahoo.com

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.3.3.0]

نوارهای سفید کننده به عنوان روش دیگری برای سفید کردن دندان است هر چند که در این زمینه مقالات و تحقیقات انگشت شمار بوده و با عنایت به اینکه در تمامی تحقیقات گذشته هیچگاه سنجش مستقیمی بین دو گروه home bleaching و White stripها صورت نگرفته بود لذا ما را بر آن داشت تا در این تحقیق اثر نوار سفید کننده را بر میزان خشونت سطحی مینا به صورت آزمایشگاهی بررسی کنیم.

مواد و روش ها:

این تحقیق از نوع تجربی بوده و با توجه به مطالعات مشابه بر روی ۳۰ بلوک مینایی تهیه شده ازدندان های مولر سوم تازه کشیده شده به شرح زیر انجام شد. [۸-۱۰] روش نمونه‌گیری مبتنی بر هدف و به صورت تصادفی ساده بود.در این تحقیق از home bleaching (Day whiteACP) ساخت کارخانه Discus dentalامریکا و White strip supreme (ساخت کارخانه crest امریکا) به عنوان عوامل سفید کننده دندان استفاده شد. نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در محلول ۰/۲درصد تایمول قرار داده شدند و در مرحله بعد هر دندان با دیسک الماسی به قطر ۰/۳ میلی متر (Diatech dental A-GCA) ساخت کشور سوئیس و زیر آب روان در جهت مزیودیستالی به دو نیمه باکال و لینگوال تقسیم شدند, این نیمه دندانها به صورت کاملاً تصادفی به یکی از دو گروه home bleaching و White stripتقسیم شده و در آخر، در هر گروه از هر نیمه یک بلوک دندانی به ابعاد ۳×۵×۵ میلی متر [۱۱-۱۳] ساخته شد. سپس این بلوک‌ها بعد از کدگذاری در اکریل شفاف (Bayer Dental ساخت کشور آلمان) به صورت سیلندریک به قطر ۲۱ میلی متر و ارتفاع ۱۱ میلی متر مانت شدند.

میزان خشونت سطحی مینا در هر بلوک دندانی (نمونه) قبل و بعد از مداخله بوسیلهٔ پروفایلومتر (Hommel werke turbo roughness v3.34)آلمان اندازه گیری شده و در جداول مربوط ثبت گردید. قابل ذکر است که تمام نمونه‌ها قبل و بعد از درمان در سرم فیزیولوژی و در دمای محیط نگهداری شدند.

گروه:Home Bleaching (سفید کردن خانگی)

بعد از انجام اقدامات فوق، سطحی از بلوک دندانی که در خارج آکریل بود درمان گردید. ژل home bleaching در این تحقیق از نوع ACP Day white ۹/۵ درصد بود، و طبق دستور کارخانه سازنده به طریقه دو تیوبی Auto mix مخلوط گردید. سطح هر نمونه روزانه ۲ بار و هر بار ۳۰دقیقه با ژل فوق آغشته شد. ضخامت ژل روی سطح هر دندان طبق دستور کارخانه سازنده به میزان ۱ میلی متر بود ، هر بار درمان در یک روز جداگانه و کل درمان home bleaching در ۱۴ روز متوالی انجام شد. نمونه‌ها در فواصل درمانی در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند.

گروه White Strip (نوار سفید کننده)

بر روی سطحی از بلوک دندانی که در خارج آکریل بود و بایستی درمان می شد White strip حاوی پراکسید هیدروژن ۱۴ درصد طبق دستور کارخانه سازنده ۲ بار در روز و هر بار ۳۰ دقیقه به مدت ۲۱ روزبر روی نمونه ها قرار داده شد و نمونه‌هادر فواصل درمانی در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند.

روش سنجش خشونت سطحی مینا در سطح هر نمونه:

میزان خشونت سطحی کلیه نمونه‌ها قبل از درمان و بعد از درمان با دستگاه پروفایلومتر سنجش شد و نتایج به تفکیک گروه – نمونه و گروه- روش در جداول مربوطه ثبت گردید.

با توجه به تبعیت داده ها از توزیع نرمال (با استفاده از آزمون Sample kolmogrov -smirnov) جهت مقایسه قبل و بعد نتایج در هر گروه از آزمون Paired Sample t و جهت مقایسه تفاوت اعداد بین دو گروه از آزمون Independent Sample t استفاده گردید . کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و با در نظر گرفتن خطای نوع اول آماری برابر ۰/۰۵ انجام شد.

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.3.3.0]

یافته‌ها:

تحقیق بر روی ۳۰ نمونه در دو گروه ۱۵ نمونه انجام شد و نشان داد که هر دو ماده سفید کننده دندان موجب افزایش زبری سطحی مینا پس از استفاده می شوند ولی در این زمینه با هم تفاوت خاصی ندارند. با توجه به جدول ۱، میانگین زبری سطحی (Ra) پس از استفاده از مواد بلیچینگ نسبت به Ra اولیه افزایش نشان داد و این اختلاف معنادار بود. (P<۰/۰۵) ولی در دو گروه نسبت به هم تفاوت معناداری را نشان ندادند (P>۰/۰۵)

جدول ۱- میزان Ra بر حسب μ_m به تفکیک گروه‌ها قبل و بعد از درمان

میزان Ra / گروه‌های مورد مطالعه	قبل از درمان	بعد از درمان	تفاوت قبل و بعد از درمان	P value
Home bleaching	۳/۰۱±۰/۱۶	۳/۳±۰/۷۳	۰/۲۹±۰/۷۶	P<۰/۲
White Strip bleaching	۲/۲۲±۰/۶۷	۴/۰۶±۱/۲	۱/۱۳±۱/۵۲	P<۰/۰۲
نتیجه آزمون	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۵	P<۰/۱	

طبق جدول ۲، حداکثر فاصله بین بلندترین قله و پست ترین دره (R max) در هر دو گروه white strip bleaching و home bleaching بعد از استفاده از این مواد نسبت به R maxاولیه افزایش نشان می دهد که این افزایش در هر دو گروه معنی دار بوده است (P<۰/۰۵) ولی اختلاف بین دو گروه معنی دار نمی باشد. (P=۰/۶)

جدول ۲- میزان R max بر حسب μ_m به تفکیک گروه‌ها قبل و بعد از درمان

میانگین Rmax / گروه‌های مورد مطالعه	قبل از درمان	بعد از درمان	تفاوت قبل و بعد از درمان	P value
Home bleaching	۱۶/۱۹±۱۱/۹	۲۱/۰۱±۷/۸۷	۴/۸۲±۱۴/۷۲	P<۰/۴
White Strip bleaching	۱۵/۲۴±۳/۹۵	۲۱/۹۴±۱۰/۰۳	۶/۷۰±۹/۹۳	P<۰/۲
نتیجه آزمون	P<۰/۸	P<۰/۸	P<۰/۸	

طبق جدول ۳، میزان ۵ تا از بلند ترین قله ها و ۵ تا از پست ترین دره ها (Rz) در هر دو گروه white strip bleaching home bleachingبعد از استفاده از این مواد نسبت به Rz اولیه افزایش نشان می‌دهد که این افزایش در هر دو گروه معنادار بوده است (P<۰/۰۵) ولی در دو گروه نسبت به هم تفاوت معنادار نمی‌باشد. . (P=۰/۶) میزان Rz, R max , Ra درنمونه های گروه white strip افزایش عددی بیشتری را نسبت به نمونه های گروه home bleaching نشان می دهد ولی این تفاوت معنی دار نمی باشد. (P>۰/۰۵)

جدول ۳- میانگین R z بر حسب μ_m به تفکیک گروه‌ها قبل و بعد از درمان

میزان Rz / گروه‌های مورد مطالعه	قبل از درمان	بعد از درمان	تفاوت قبل و بعد از درمان	P value
Home bleaching	۱۰/۵۲±۴/۵۵	۱۳/۱۵±۳/۲۷	۴/۸۲±۵/۳۹	P<۰/۰۱
White Strip bleaching	۱۵/۲۴±۳/۹۵	۲۱/۹۴±۱۰/۰۳	۶/۷۰±۹/۹۳	P<۰/۱
نتیجه آزمون	P<۰/۰۱	P<۰/۰۱	P<۰/۵	

بحث:

این مطالعه آزمایشگاهی نشان داد که هر دو ماده سفید کننده دندان باعث افزایش زبری سطحی مینا می شوند، ولی بین دو گروه اختلاف معنادار آماری مشاهده نگردید. به عبارت دیگر علیرغم ترکیب، رژیم مصرف و غلظت متفاوت مواد مورد استفاده هر دو ماده تغییرات سطحی مینا را بروز دادند.

در این مطالعه از دستگاه پروفایلومتر (Hommel werke turbo roughness v3.34ساخت آلمان) برای اندازه‌گیری خشونت سطحی مینا استفاده شد که در حال حاضر روشی مرجع و دقیق در این زمینه شناخته می شود. [۱۲-۷] در اکثر مطالعات و مقالات تنها به بررسی مولفه Ra پرداخته شده ولی مطالعه حاضر به بررسی دو مولفه دیگر یعنی Rmax و Rz پرداخت. Ra .بیانگر میانگین زبری سطحی مینا [۱] Rmax بیانگر حداکثر زبری سطحی مینا و Rz بیانگر میانگین ۵ تا از بلندترین قله ها و ۵ تا از پست ترین دره ها می باشد.[۱۴،۱۳]

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.3.3.0]

بررسی مولفه R max وRZتوسط دستگاه خود تائید دیگری بر نتایج حاصل از بررسی Ra است، با در نظرگرفتن شرایط یکسان برای همه نمونه ها، تغییرات RZ و R max افزایش زبری سطحی مینا را در تمامی نمونه‌های گروه نوار سفید کننده و نمونه های گروه home bleaching پس از استفاده نسبت به قبل از آن نشان می دهد، ولی همچون Ra تفاوت معناداری در R max وRZنیز بین دو گروه وجود نداشت.

بنابراین هر سه مولفه مورد بررسی در این تحقیق بیانگر تاثیرگذاری این دو نوع ماده سفید کننده بر مینای سطحی دندان هستند یعنی هر دو ماده موجب افزایش زبری سطحی مینا می شوند که علت آن احتمالا دمینرالیزاسیون مینا توسط این ترکیبات با pH نسبتا اسیدی (۵/۸-۵/۲) است.[۱۳] افزایش در زبری سطحی مینا به معنی ایجاد آثار سوئی از جمله کاهش مقاومت مینا در برابر فشارهای وارده، افزایش نفوذپذیری و جذب رنگدانه ها [۲،۱]، افزایش جذب پلاک (استرپتوکک موتانس) تا ۲۵ برابر [۱۵] و در نتیجه استعداد ابتلا به پوسیدگی پس از استفاده مکرر از مواد bleaching است، به این ترتیب که با یکبار پوشیده شدن سطح مینا توسط پلاک زمینه برای تجمع بیشتر باکتری ها و تولید پوسیدگی فراهم می شود.[۹]

مطالعات بیانگر حل شدگی لایه های ارگانیک سطح مینا (pellicle ,cuticle)و از دست رفتن integrity لایه بدون منشور سطحی مینا پس از در معرض قرار گرفتن عامل بلیچینگ به مدت طولانی می باشد، این اثر توسط حمله عوامل اکسیدان به ماتریکس ارگانیک بافت های سخت دندانی (مینا و عاج) ایجاد می شود.[۵،۱۶،۱۷] از سوی دیگر مطالعات آزمایشگاهی موید تغییر نسبت کلسیم به فسفر تا ۱۰ نانومتر در زیر سطح مینا در برخی روش های بلیچینگ می باشند, لذا می توانند منجر به افزایش فاصله بین منشور های مینایی شده و توجیه کننده زبری حاصله در سطح مینا باشند. [۹]

Richardو همکارانش در مقایسه اثر مواد سفید کننده به روش home و office با گروه کنترل به این نتیجه رسیدند که مواد سفید کننده میزان زبری سطحی مینا را افزایش می‌دهند. این مطالعه به مانند مطالعه ما به صورت آزمایشگاهی انجام گردید و علاوه بر این مشخص گردید که روش office زبری را بیشتر افزایش می دهد.[۷] هر چند که به دلیل استفاده از etching قبل از روش office می تواند روی زبری سطحی و نتیجه تحقیقات اثر گذار باشد

Hosoyaو همکارانش نیز در مقایسه دفعات استفاده از روش Homeو نیز اثر اچینگ قبل از استفاده از مواد سفید کننده در شرایط آزمایشگاهی که با افزایش دفعات استفاده و نیز استفاده از اچ به این نتیجه رسیدند میزان زبری سطحی را افزایش می دهد[۷] مطالعه ای دیگرکه به بررسی اثر Day white 2zو ۵ نوع ماده دیگر بر روی زبری و ریز سختی مینا پرداخته بود نیز در شرایط نزدیک به مطالعه ما نتایج این مطالعه را تصدیق می کند.[۱۶] مطالعهchen وهمکارانش علاوه بر یافته مشابه در ارتباط با اثر بلیچینگ بر مینا نشان داد استفاده از فلوراید می تواند میزان تغییرات مینا را کاهش دهد.[۱۸] نتایج تحقیقات Bodonezi وهمکارانش و DEAbreuو همکارانش نیز یافته های مطالعه حاضر را تأیید می‌نماید.[۱۹،۲۰] علت احتمالی این تشابه را می توان به مواد و روش یکسان و نیز استفاده از پروفایلومتر جهت سنجش زبری ها نسبت داد.

از طرفی نتایج به دست آمده ازاین تحقیق در تناقض بامطالعه Duschnerو همکارانش می باشد.[۸] علل احتمالی این تفاوت می تواند در نحوه آماده سازی و نگهداری متفاوت نمونه‌ها در این مطالعات باشد، در تحقیقات فوق نمونه ها قبل از درمان تحت سایش با سری دیسک های کار باید ضخیم قرار گرفته و با خمیرآلومینیوم اکسایدμm 3 پالیش شدند، همچنین نمونه ها قبل و بعد از درمان با این مواد در محلول ۲۵٪ خمیر دندان فلوریده به مدت ۲ هفته روزی ۲ بار قرار گرفتند و در فواصل درمان در بزاق طبیعی جمع آوری شده از چندین داوطلب نگهداری می شدند، وجود بزاق و ترکیبات فلوراید مصرفی می تواند دلیلی بر نتایج به دست آمده از تحقیقات فوق و تفاوت آنها با نتیجه این تحقیق باشد .همچنین در این مطالعه عوامل بلیچینگ در دو برابر زمان پیشنهاد شده

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.3.3.0]

در تماس با دندان قرار گرفته است. Gotz وهمکارانش نیز در مطالعه خود نمونه ها را به مدت ۷۰ ساعت (پنج برابر زمان پیشنهادی سازنده) در تماس با نوار سفید کننده کرست (Crest)قرار دادند و از غوطه وری نمونه ها در بزاق نیز استفاده نمودند و اختلاف معنا داری در ویژگی های سطحی نمونه ها نسبت به گروه کنترل مشاهده ننمودند.[۲۱] آنها همچنین در مطالعه بعدی خود از محلول های فلوریده پس از بلیچینگ استفاده نمودند.[۲۱،۲۲]

همچنینRajeshوهمکارانش از یک لایه طلا بر روی نمونه‌های خود قبل از مشاهده با میکروسکوپ الکترونیکی استفاده کردند که میتواند برروی زبری سطحی مینا تاثیرگذار باشد.[۲۴] به علاوه Ozkan وهمکارانش نیز از خمیردندان های ساینده روی نمونه های بلیچ شده خود پیش از بررسی با پروفایلومتر استفاده کردند.[۲۵] مطالعه joiner که مروری بر سایر مطالعات انجام شده داشت علت تفاوت موجود در نتایج مطالعات را روش‌های متفاوت انجام تحقیقات در نظر گرفته است.[۲۶] این نتایج باعث محدود ساختن مصرف این مواد در دندانپزشکی می شود. هر چند که بر طبق مطالعات انجام شده در این زمینه استفاده از موادی همچون خمیر دندان های حاوی یونهای فلوراید یا فلورایدتراپی پس از مصرف ترکیبات سفید کننده تا حدی موجب بهبود خواص مینای سطحی دندان می شود. [۲۶] تفاوت اثر مواد سفید کننده بر روی بافت های سخت دندانی نیاز به تحقیقات بیشتر بر روی این تاثیرات را نشان می دهد، لازم است مطالعات بیشتری جهت ارزیابی اثرات این مواد در کلینیک انجام شود زیرا همیشه تحقیقات کلینیکی موید نتایج تحقیقات لابراتواری نخواهند بود.[۴] بخصوص 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 می شوند.[۲۱،۳] بنابراین چنانچه زمینه برای بررسی کلینیکی بیشتر فراهم شود نتایج با ثبات و اطمینان بیشتری جهت استفاده دندانپزشکان و مصرف کنندگان این محصولات ارائه خواهد شد.

نتیجه گیری:

با توجه به محدودیت های این تحقیق به این نتیجه می رسیم که دو نوع ماده bleaching مورد بررسی باعث افزایش زبری سطحی مینا می‌شوند ولی هیچکدام افزایش بیشتری را نسبت به دیگری نشان نمی دهد و از این لحاظ تفاوت خاصی با یکدیگر ندارند.

References:

1- Theodor M, Roberson H O. Heyman Edward j “Art and science of operative dentistry”6th ed, USA, Mosbey2013 Ch. 12(307-314) .

2- James B,Summit J, Robbins W, Richard S. schwarts fundamentals of operative dentistry A contemporary Approach.USA , Quint . int . 2006 , ch.15(437-457)

3- Climini H, pameijer CH .Effect of carbamide peroxide bleaching agents on the physical properties and chemical composition of enamel. Am J Dent. 2001 Apr;14(2):63-6.

4- Cobankara FK, Unlü N, Altinöz HC, Füsun O.Effect of home bleaching agents on the roughness and surface morphology of human enamel and dentin .Int Dent J. 2004 Aug;54(4):211-8.

5- Markovic L, Jordan RA, Lakota N, Gaengler P. micro morphology of enamel surface after vital tooth bleaching. J Endod. 2007 May;33(5):607-10.

6- Cavalli V, Arrais CA, Giannini M, Ambrosano GM .High- concentrated carbamide peroxide bleaching agents effect on enamel surfaces .J Oral Rehabil. 2004 Feb;31(2):155-9.

7- McGuckin RS, Babin JF, Meyer BJ.Alterations in human enamel surface morphology following vital bleaching. J Prosthet Dent. 1992 Nov;68(5):754-60

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.3.3.0]

8- Duschner H, Götz H, White DJ, Kozak KM, Zoladz JR.Effects of Hydrogen peroxide bleaching strips on Tooth surface, color, surface micro hardness, surface and subsurface ultra structure, and micro chemical composition . Clin Dent. 2006;17(3):72-8.

9- Hosoya N, Honda k, Lino F, Arai T .changes in enamel surface roughness and adhesion of streptococcus mutans To enamel after vital bleaching.J Dent. 2003 Nov;31(8):543-8.

10-Faraoni- Romano JJ, Turssi cp, serra MC .concentration- dependent effect of bleaching agents on micro hardness and roughness of enamel and dentin. Am J Dent. 2007 Feb; 20 (1): 31-4

11-Pinto CF, Oliveira Rd, Cavalli V, Giannini M.peroxide bleaching agent effects on enamel surface microhardness , roughness and morphology .Braz Oral Res. 2004 Oct-Dec;18(4):306-11.

12-White Dj, kozak KM, zoladz JR, Duschner HJ, Goetz H .Impact of crest Night effects bleaching gel on dental enamel, dentin and Key restorative materials. Am J Dent.2003Nov;16specNo:22B27B

13-Nemati S,Alimazandarani Sh.Comparison the effect of laser and power bleaching on enamel micro hardness. Islamic azad university , dental branch.2003;7067[Dissertation]

14- Duschner H, Götz H, White DJ, Kozak KM, Zoladz JR Effects of hydrogen peroxide bleaching strip gels on dental restorative materials in vitro: surface microhardness and surface morphology. Clin Dent. 2004;15(4

Dagnasell “Exploring surface texture ” rank . Taylor hobson limited, 1986 ;(45,51,53)

15-Arman A, Cehreli SB, Ozel E, Arhun N, Cetinşahin A, Soyman M. Qualitative and quantitaticve evaluation of enamel after various stripping methods . Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Aug;130(2):131.e7-14.

16- Attin T, Müller T, Patyk A, Lennon AM.Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hadness of enamel. Oper Dent. 2004 Mar-Apr;29(2):188-95.

17- Chng HK, Palamara JE, Messer HH.Effect of hydrogen peroxide and sodium perborate on mechanical properties of human dentin. J Endod. 2002 Feb;28(2):62-7.

18- Chen HP, Chang CH, Liu JK, Chuang SF, Yang JY.Effect of fluride containing bleaching agents on enamel surface properties .J Dent. 2008 Sep;36(9):718-25

19- Bodanezi A, de Bittencourt ME, Bodanezi RV, Zottis T, Munhoz EA, Carlini B Jr.Surface modification on aesthetically restored teeth following home bleaching with 16./`peroxide carbamide. Eur J Dent. 2011 Apr;5(2):157-62

20- DE Abreu DR, Sasaki RT, Amaral FL, Flório FM, Basting RT.Effect of home-use and in- office bleaching agents containing hydrogen peroxide associated with amorphous calcium phosphate on enamel microhardness and surface roughness. J Esthet Restor Dent.2011 Jun;23(3):158-68

21- Götz H, Duschner H, White DJ, Klukowska MA. Effects of elevated hydrogen peroxide strip bleaching on surface and subsurface enamel including subsurface histo morphology , micro –chemical composition and fluorescence changes . J Dent. 2007;35(6):457-66.

22- White DJ, Kozak KM, Zoladz JR, Duschner HJ, Götz H.Effects of crestwhitestrips bleaching on subsurface microhardness and ultrasttucture of tooth enamel and coronal dentin. Am J Dent. 2004 Feb;17(1):5-11.

23- Götz H, Klukowska MA, Duschner H, White DJ. Physical,morphological,and micro-Raman chemical studies on bleaching strip effect on enamel ,coronal dentin,and root dentin. J Clin Dent. 2007;18(4):112-9.

24- Rajesh AG, Ranganath LM, Kumar KS, Rao BS. Surface morphological changes in human enamel following bleaching:an invitro scanning electron microscopic study. J Contemp Dent Pract. 2012 May 1;13(3):405-15

25- Özkan P, Kansu G, Özak ST, Kurtulmuş-Yilmaz S, Kansu P.Effect of bleaching agents and whitening dentifrices on the surface roughness of human teeth enamel .Acta Odontol Scand. 2013 May-Jul;71(3-4):488-97

26- Joiner A.Review of the effects of peroxide on enamel and dentine properties. J Dent. 2007 Dec;35(12):889-96

27- Mielczarek A, Klukowska M, Ganowicz M, Kwiatkowska A, Kwaśny M. The effect of strip , tray office peroxide bleaching systems on enamel surfaces in vitro. Dent Mater. 2008 Nov;24(11):1495-500

[Downloaded from mail.jrds.ir on 2026-10-16]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1392.10.3.3.0]