

## بررسی آزمایشگاهی تأثیر مواد وایتال بلیچینگ بر استحکام خمشی کمپلکس

### مینا و عاج

دکتر مرجانه قوام نصیری\*، سارا عابدینی\*\*

#### چکیده

زمینه و هدف: سفید کردن دندانهای زنده به کاربرد موادی نیاز دارد که سودمند بوده و باعث کمترین صدمه به نسج دندان گردند. هدف از این مطالعه آزمایشگاهی تعیین اثر مواد سفید کننده دندانهای زنده با غلظتهای متفاوت بر استحکام خمشی کمپلکس مینا و عاج بود. مواد و روشها: در این تحقیق که بصورت طرح موازی از نوع مداخله گرانه انجام شد از سطح فیثیال چهل و هشت عدد دندان گاو سالم قطعاتی به ابعاد ۲×۳×۸ میلیتر تهیه شد. سپس قسمت عاجی نمونهها، توسط موم پوشانده شده و نمونهها براساس نوع ماده بلیچینگ به چهار گروه ۱۲ تایی تقسیم شدند:

گروه اول: 9% Perfecta Bravo، گروه دوم: 15% Opalescence، گروه سوم: 20% Opalescence و گروه چهارم: گروه کنترل (بزاق مصنوعی). نمونههای گروه آزمایش به مدت دو هفته در ماده سفید کننده قرار گرفتند. زمان استفاده از ماده بلیچینگ طبق دستور کارخانه بود. گروه کنترل در بزاق مصنوعی قرار گرفت. پس از اتمام دوران آزمایش، تست شکست نمونهها برای مشخص شدن استحکام خمشی توسط اینستران با سرعت کراس هد ۰/۲ میلی متر در دقیقه انجام شد. آنالیز دادهها توسط آنالیز واریانس یک عاملی انجام شد ( $\alpha=0/05$ ).

یافتهها: میانگین استحکام شکست دادهها برحسب مگاپاسکال عبارت بود از: گروه اول (۱۲۳/۹۹، گروه دوم) ۱۲۴/۸۷، گروه سوم (۱۶۲/۹۸ و گروه چهارم) ۱۴۱/۲۶. پس از پذیرفتن فرض نرمال بودن دادهها توسط آزمون ناپارامتری Kolmogorov-Smirnov با احتمال ۰/۹۵، آنالیز واریانس یک عاملی مشخص نمود که اختلاف قابل ملاحظه آماری بین گروهها وجود ندارد ( $P>0/05$ ).

نتیجه گیری: مواد وایتال بلیچینگ با غلظتهای متفاوت در مدت زمان دو هفته تأثیر معنی داری در استحکام شکست کمپلکس مینا و عاج ندارند.

کلید واژگان: استحکام خمشی، مینا، عاج، سفید کردن دندانهای زنده

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۳/۸/۹ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۳/۱۰/۲۶ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۳/۱۰/۲۶

#### مقدمه

مواد بلیچینگ نشان داده اند (۵-۶) تغییرات هاردنس بعد از وایتال بلیچینگ ممکن است در ارتباط با نوع ماده بکار رفته و میزان اسیدیته آن باشد (۷) ولی در مقابل مطالعاتی نیز وجود دارند که نشان داده اند پس از کاربرد مواد بلیچ کننده هیچگونه تغییری در هاردنس مینا مشاهده نمی شود (۸-۱۰) تغییرات در مشخصات سطحی مینا بعد از استفاده از کارباماید پراکساید به صورت تخلخلهایی در سطح مینا مشخص شده است (۱۱، ۱۲) دو مطالعه نشان داده اند که پس از کاربرد کارباماید پراکساید ۱۰٪ در چقرمگی دندان کاهش ایجاد می شود (۱۳، ۱۴) ولی

در دهه اخیر سفید کردن دندانهای زنده به دلیل سهولت کاربرد، موثر بودن و عوارض جانبی بسیار اندک آن روشی بسیار متداول می باشد. بررسی تأثیر مواد سفید کننده بر روی خواص مکانیکی و فیزیکی دندان و مواد ترمیمی امری بسیار مهم است. برخی مطالعات تغییراتی را در نمای هیستولوژیک و ترکیبات مینای بلیچ شده نشان داده اند (۱) مطالعات نشان داده اند که کارباماید پراکساید ۱۰٪ ممکن است باعث تغییر در محتوای کلسیم، فسفات و فلوراید در مینا گردد (۲-۴) بعضی از محققین کاهش در میکروهاردنس مینا را پس از استفاده از

E-mail: dr\_marjaneh@yahoo.com

\*نویسنده مسئول: دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

\*\*دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

ساعت برای Opalescence و نیم ساعت برای Perfecta Bravo درون ژل بلیچینگ قرار گرفتند. پس از اتمام زمان بلیچینگ، شستشو با آب انجام شد. نمونه‌ها درون بزاق مصنوعی قرار گرفتند. در تمام مدت بلیچینگ و در غیر از آن نیز درجه حرارت نگهداری نمونه‌ها  $37^{\circ}\text{C}$  و رطوبت ۱۰۰٪ بود. در مورد گروه کنترل نیز هر هشت ساعت یکبار بزاق مصنوعی تعویض می‌شد تا تازه باقی بماند. فرمول بزاق مصنوعی مورد استفاده ۱٪ سدیم کلراید، ۱٪ آلومین و ۰/۱٪ سدیم آزاید بود. بعد از اتمام دوران آزمایش نمونه‌ها بمدت ۲۴ ساعت در بزاق مصنوعی درون انکوباتور قرار گرفتند. سپس درون Jig مخصوص که جهت آزمایش فوق به طور اختصاصی ساخته شده بود قرار گرفته، جهت شکستن در دستگاه اینسترون (Zwick, 250KN, Germany) آماده شدند.

Cross head مورد نظر به شکل تیغه‌ای و سرعت کراس‌هید  $0/2\text{ mm/min}$  بود. تست Three Point Bending در مورد نمونه‌ها انجام شد تا فشار حاصل از نیروی وارده برای هر نمونه توسط فرمول زیر محاسبه گردد.

$$\text{Stress} = \frac{3 \times \text{Load} \times \text{Length}}{2 \times \text{width} \times \text{Thickness}^2}$$

آنالیز داده‌ها توسط نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. از آنالیز واریانس یک‌عاملی برای مقایسه میانگین داده‌ها استفاده گردید. ( $\alpha=0/05$ ).

### یافته‌ها

جدول ۱ نشانگر میانگین و انحراف معیار و بازه اطمینان ۹۵٪ نمونه‌ها است.

در ابتدا آزمون ناپارامتری Kolmogorov - Smirnov با احتمال ۹۵٪ جهت پذیرفتن فرض نرمال برای چهار گروه انجام شد و فرضیه صفر (نرمال بودن مشاهدات)، برای هر یک از چهار

تاکنون مطالعه در زمینه استحکام دندان پس از بلیچینگ انجام نشده است. لذا هدف از این تحقیق اندازه‌گیری استحکام خمشی کمپلکس مینا و عاج پس از تماس با غلظتهای متفاوتی از مواد سفید کننده می‌باشد.

### مواد و روشها

در این تحقیق که بصورت موازی از نوع مداخله‌گرانه انجام شد، چهل و هشت عدد دندان اینسایزور سالم و بدون پوسیدگی گاوی تهیه شده، تا فرا رسیدن زمان آزمایش در درجه حرارت  $5^{\circ}\text{C}$  درون آب مقطر در یخچال نگهداری شدند. ابتدا رنگهای خارجی دندان توسط عمل پروفیلاکسی با خمیر فلوراید Nupro prophylaxis (Densply, preventive, Core, York, PA 1704, USA) برداشته شد. پروفیلاکسی حداقل دو هفته قبل از شروع آزمایش انجام شد. ریشه دندانها از تاج آنها جدا شد و از سطح فیشیال دندانها بلوکهایی از کمپلکس مینا و عاج به ابعاد  $2 \times 3 \times 8$  میلی‌متر تهیه شد. برای نگهداری نمونه‌ها بعد از برش از درجه حرارت  $37^{\circ}\text{C}$  و رطوبت ۱۰۰٪ استفاده شد. سپس سطوح عاجی نمونه‌ها توسط موم رز پوشانده شد. نمونه‌ها به طور تصادفی به چهار گروه دوازده‌تایی براساس نوع ماده سفیدکننده مورد استفاده تقسیم شدند.

گروه اول: 9% Perfecta Bravo (premier Dental USA)

گروه دوم: 15% Opalescence (Ultradent products, Inc, south Jordan - Utah)

گروه سوم: 20% Opalescence (Ultradent products Inc, south Jordan - Utah)

گروه چهارم: گروه کنترل، که در بزاق مصنوعی قرار گرفت. نمونه‌های هر گروه درون ظرف جداگانه قرار گرفتند بطوریکه سطح فیشیال دندانها به ژل بلیچینگ آغشته شده، در مجاورت پنبه مرطوب قرار گرفت. نمونه‌های تمام گروه‌های آزمایشی طبق دستور کارخانه سازنده به مدت دو هفته و هر روز هشت

جدول ۱- میانگین انحراف معیار و بازه اطمینان ۹۵٪ (مگاپاسکال)

گروهها	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین		مینیم	ماکزیمم
					بالاترین حد	پایین ترین حد		
اول	۱۲	۱۲۳/۹۹۰۰	۴۵/۵۵۴۷	۱۳/۱۵۰۵	۱۵۲/۹۳۴۱	۹۵/۰۴۵۹	۵۵/۰۶	۲۰۹/۳۷
دوم	۱۲	۱۲۴/۸۷۰۰	۳۲/۱۲۰۴	۹/۲۷۲۳	۱۴۵/۲۷۸۳	۱۰۴/۴۶۱۷	۸۰/۹۶	۱۴۸/۳۶
سوم	۱۲	۱۶۲/۹۸۰۰	۵۷/۵۸۳۹	۱۶/۶۲۰۳	۱۹۹/۵۶۷۱	۱۲۶/۳۹۲۹	۷۸/۱۶	۲۴۴/۵۴
چهارم	۱۲	۱۴۱/۲۶۸۳	۲۹/۹۴۹۰	۸/۶۴۵۵	۱۶۰/۲۹۷۰	۱۲۲/۲۳۹۷	۸۵/۳۸	۱۷۸/۲۷
جمع	۴۸	۱۳۸/۲۷۷۱	۴/۳۷۶۱	۶/۴۰۵۱	۱۵۱/۱۶۲۶	۱۲۵/۳۹۱۶	۵۵/۰۶	۲۴۴/۵۴

جدول ۲ - آنالیز Kolmogorov Smirnov برای پذیرفتن فرض نرمال داده‌ها

تعداد	اول	دوم	سوم	چهارم
۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲
آزمون کلموگروف اسمیرنوف	۰/۵۴۵	۰/۶۶۴	۰/۵۷۱	۰/۸۱۶
سطح معنی داری دو طرفه	۰/۹۲۸	۰/۷۶۹	۰/۹۰۰	۰/۵۱۹

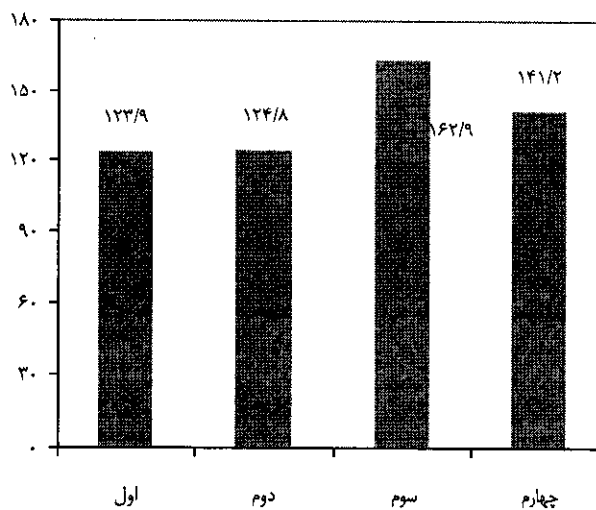
جدول ۳- آنالیز واریانس یک‌عاملی برای مقایسه چهار گروه (Mpa)

مجموع مربعات	درصد آزادی	میانگین مجموع مربعات	آماره فشر	سطح معنی داری
بین گروهها	۳	۴۰۱۲/۲۰۹	۲/۱۹۳	۰/۱۰۲
درون گروهها	۴۴	۱۸۲۹/۹۴۹		
کل	۴۷	۹۲۵۵۴/۳۸۲		

گروه پذیرفته شد ( $P > 0.05$ ). (جدول ۲) سپس آنالیز واریانس یک‌عاملی مشخص نمود که اختلاف قابل توجهی بین میانگین استحکام شکست خمشی نمونه‌های چهار گروه با یکدیگر وجود ندارد. (جدول ۳ و نمودار ۱)

### بحث

در این تحقیق استحکام شکست خمشی نمونه‌های دندانی شامل کمپلکس مینا و عاج پس از دو هفته وایتال بلچینگ با غلظت‌های مختلف آزمایش گردید که قبلاً انجام نشده بود. در این مطالعه از نمونه‌های گاوی استفاده شد زیرا ترکیب



نمودار ۱- مقایسه چهار گروه با یکدیگر (MPa)

علیرغم اینکه نمونه‌ها از یک سوم میانی قسمت فیشیالی دندانهای گاوی تهیه گردیده و سعی شده بود که تمام نمونه‌ها از یک ناحیه تهیه شوند تا ضخامت مینا در همه یکسان باشد اما شاید اختلاف در تغییر ضخامت مینا و عاج باعث بالا رفتن مقادیر واریانس‌ها شده باشد. ولی با این حال از پذیرفتن فرض نرمال و انجام آزمون ناپارامتری Kolmogorov - Smirnov جلوگیری نکرده است.

Basting و همکاران (۱۹) معتقدند که محصولات بلیچینگ با PH پائین مواد معدنی بیشتری از مینا برمی‌دارند، در نتیجه هاردنس کاهش می‌یابد. در این مطالعه مواد مورد استفاده دارای PH حدود ۶/۵ بودند که به PH خنثی نزدیک می‌باشد. مطالعات مختلف معتقدند که PH اسیدی مواد وایتال بلیچینگ و حضور گلیسرین و کاربامید می‌تواند بر خواص فیزیکی و شیمیایی ساختمان مینا اثر بگذارد. (۲۱-۲۶)

در این مطالعه از غلظت‌های مختلف مواد بلیچینگ وایتال با PH نزدیک به خنثی برای اندازه‌گیری استحکام دندان استفاده شد و مشخص گردید که اختلافی در میانگین استحکام خمشی نمونه‌ها ایجاد نشده در حالیکه یک مطالعه معتقد است که درصد‌های بالاتر مواد سفید کننده منزل اثرات جانبی بیشتری را به همراه دارند (۲۷) و این مسأله شاید بر افزایش حساسیتهای دندان و افزایش خشونت سطحی و هاردنس نیز تاثیر داشته باشد ولی مطالعه حاضر نشان داد که غلظتهای بیشتر کارباماید پراکساید بر استحکام دندان تاثیری ندارند. البته میانگین استحکام خمشی بعد از کاربرد Oplascence ۲۰٪ معادل ۱۶۲/۹۸ مگاپاسکال بود که از میانگینهای بدست آمده توسط گروههای آزمایشی دیگر و گروه کنترل بیشتر بود ولی آنالیز واریانس نشان داد که اختلاف معنی‌دار نیست.

مطالعات دیگری نیاز وجود دارند که در آنها PHهای مختلف مواد Vital bleaching، همچنین اینتروالهای زمانی مختلف استفاده شده تا مشخص گردد که آیا تاثیری در استحکام دندان

شیمیایی و ساختمان دندان گاو شبیه نمونه‌های انسانی است. (۱۳) نمونه‌ها به مدت چهارده روز طبق دستور کارخانه سازنده در تماس با ژل بلیچینگ قرار گرفتند و در بقیه مدت زمان شبانه‌روز در مجاورت بزاق مصنوعی بودند. زیرا قرار بود مسئله رمینرالیزاسیون نمونه‌های بلیچ شده تقلید گردد و این عمل باعث شد که مطالعه به شرایط استانداردتری دسترسی پیدا نماید. (۱۴)

از سه غلظت متفاوت محصولات تجارتي take home bleaching استفاده شد تا مشخص گردد که آیا غلظتهای متفاوت تاثیری در استحکام شکست دندان دارند یا خیر؟

بیشتر مطالعات قبلی در مورد تاثیر کارباماید پراکساید بر سختی دندان نتایج متناقضی را ارائه داده‌اند. (۱۵-۱۷)

مشخص شده است که سختی یک خاصیت فیزیکی جداگانه از هر ماده نیست و می‌تواند ارتباط مستقیم با سایر خواص فیزیکی ماده همچون استحکام شکست، سیم‌شوندگی و چکش‌خوری و مقاومت به سایش و برش و حد تناسب ماده داشته باشد. (۱۸)

بسیاری از مطالعات یافته‌هایی را ارائه داده‌اند مبنی بر اینکه ۱۰٪ کارباماید پراکساید باعث تغییرات مرفولوژیک در سطح مینا می‌شود. (۱۷-۱۹) اما مطالعات کمی ثابت کرده‌اند که تغییر قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌شود. (۲۰)

در مطالعه کنونی تاثیر سه نوع take home bleaching با غلظتهای متفاوت ۹، ۱۵ و ۲۰ درصد بر استحکام خمشی کمپلکس مینا و عاج تعیین و مورد مقایسه قرار گرفتند. در این مطالعه مشخص شد که با احتمال ۹۵٪ مواد بلیچینگ مورد استفاده بر استحکام خمشی مینا و عاج تاثیری ندارند. از طرفی میانگین‌های استحکام شکست بدست آمده اختلاف قابل ملاحظه‌ای با گروه کنترل نداشتند.

ظاهراً بنظر می‌رسد واریانس‌های بدست آمده از مقادیر بالای برخورداری باشند که شاید به این دلیل باشد که در این مطالعه

دارند یا خیر؟

## تشکر و قدردانی

با تشکر از شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که هزینه‌های مربوط به طرح را متقبل شده‌اند.

## نتیجه‌گیری

مواد وایتال بلیچینگ با غلظت‌های متفاوت در مدت زمان دو هفته تأثیر معنی‌داری در استحکام شکست کمپلکس مینا و عاج ندارند.

## References

1. Wandera A, Feigal RJ, Douglas WH, Pintado MR: Home use tooth bleaching agents: An in vitro study on quantitative effects on enamel, dentin and cementum. *Quintessence Int* 1994;25:541-6.
2. Crews KM, Duncan D, Lentz D, Gordy FM, Tolbert B: Effect of bleaching agents on chemical composition of enamel. *Mrssiss Dent Assoc J* 1997;53:20-1.
3. Potocnik I, Kosec L, Gaspersik D: Effect of 10% carbamide peroxide bleaching gel on enamel microhardness, microstructure, and mineral content. *J Endod* 2000;26:203-6.
4. Burgmaier GM, Schulze IM, Attin T: Fluoride uptake and development of artificial erosion in bleached and fluoridated enamel in vitro. *J Oral Rehabil* 2002;29:799-804.
5. Attin T, Kielbassa AM, Schwanenberg M, Hellwig E: Effect of fluoride treatment on remineralization of bleached enamel. *J Oral Rehabil* 1997;24:282-6.
6. Attin T, Kocabiyik M, Buchalla W, Hannig C, Becker K: Susceptibility of enamel surfaces to demineralization after application of fluoridated carbamide peroxide gels. *Caries Res* 2003;37:93-9.
7. Rodrigues JA, Basting RT, Serra MC, Rodrigues AL Jr: Effect of 10% carbamide peroxide bleaching materials on enamel microhardness. *Am J Dent* 2001;14:64-71.
8. Gultz J, Kaim J, Scherer W, Gupta H: Two in-office bleaching systems: A scanning electron microscopy study. *Compendium of continuing education in dentistry* 1999;20:965-72.
9. White DJ, Kozak KM, Zoladz JR, Duschner H, Gotz H: Peroxide interaction with hard tissues: Effects on surface-hardness and surface / subsurface ultrastructural properties. *Compend contin Educ Dent* 2002;23:42-48.
10. Muchison DF, Charlton DG, Moor BK: Carbamide peroxide bleaching: Effects on enamel surface hardness and bonding. *Oper Dent* 1992;17:181-185.
11. Bitter NC, Sanders JL: The effect of four bleaching agents the enamel surface: A scanning electron microscopic study. *Quintessence Int* 1993;24:817-824.
12. Shannon H, Spencer P, Cross K, Tira D: Characterization of enamel exposed to 10% carbamide peroxide bleaching agents. *Quintessence Int* 1993;24:39-44.
13. Attin T, Muller T, Patyk A, Lennon AM: Influence of different bleaching systems on fracture toughness and hardness of enamel. *Oper Dent* 2004;29:188-195.
14. Attin T, Buchalla W, Gollner M, Hellwig E: Use of variable remineralization periods to improve the abrasion resistance of previously eroded enamel. *Caries Res* 2000;4:48.
15. Basting RT, Rodrigues AL Jr, Serra MC: The effects of seven carbamide peroxide bleaching agents

- on enamel microhardness over times. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1335-1342.
16. Araujp EM, Baratieri LN, Viera LC, Ritter AV: In site effects of 10% carbamide peroxide on microhardness of human enamel. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:166-173.
17. Akal N, Over H, Elmez A, Bodur H: Effects of carbamide peroxide containing bleaching agents on the morphology and subsurface hardness of enamel. *J Clin Ped Dent* 2001;25:223-226.
18. Philips RW: Science of dental material. 9th ed. Philadelphia. WB. Saunders Co. 1991;Chap3:42.
19. Basting RT, Rodrigues Junior Al, Serra MC: The effects of 10% carbamide peroxide bleaching materials on microhardness of sound and demineralized enamel and dentin in situ. *Oper Dent* 2001;26:531-539.
20. Haywood VB, Leech T, Heymann HO, Crumpler D, Bruggers K: Night – guard vital bleaching: Effect on enamel surface texture diffusion. *Quintessence Int* 1990;21:801-804.
21. Emst C, Marroquin BB, Willershausen- Zonnchen B: Effects of hydrogen peroxide-containing bleaching agents on the morphology of human enamel. *Quintessence Int* 1996;27:53-56.
22. Lopes GC, Bonissoni L, Baratieri LN, Vieira LC, Monterios Jr: Effect of bleaching agents on the hardness and morphology of enamel. *J Esthet Restor Dent* 2002;14:24-30.
23. Zalkind M, Arwaz JR, Goldman A, Rotstein I: Surface morphology changes in human enamel, dentin and cementum following bleaching : A scanning electron microscopy study. *Endod Dent Traumatol* 1996;12:82-88.
24. McCracken Ms, Haywood VB: Demineralization effects of 10 percent carbamide peroxide. *J Dent* 1996;24:395-398.
25. Flaitz CM, Hicks MJ: Effects of carbamide peroxide whitening agents on enamel surfaces and caries - like lesion formation: An SEM and polarized light microscopic in vitro study. *ASDC J Dent Child* 1996;63:249-256.
26. Josey AL, Meyers IA, Romaniuk K, Symons AL: The effect of a vital bleaching technique on enamel surface morphology and the bonding of composite resin to enamel. *J Oral Rehabil* 1996;23:244-250.
27. Leonard RH, Sharma A, Haywood VB: Use of different concentrations of carbamide peroxide for bleaching teeth: An in vitro study. *Quintessence Int* 1998;29:503-507.