

تأثیر اسکوربات سدیم در استحکام برشی باند کامپوزیت به مینا بلافاصله بعد از

سفید کردن

دکتر مریم معزی زاده^{*}، دکتر امیر قاسمی^{*}، دکتر سودابه داوران^{**}، دکتر شبنم باختار^{***}

Shear bond strength of composite to Sodium Ascorbate applied on bleached enamel

¹Moezzyzadeh M. *DDS. MS.* ¹Ghassemi A. *DDS. MS.* ²Davaran S. *MS.* ³Bakhtar SH. *DDS. MS.*

¹Assistant Prof., Dept of Operative Dentistry, Dental School, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran-Iran. ²Assistant Prof., Dept. of Chemistry, School of Pharmacy, ³Assitant Prof., Dept. of Operative Dentistry, Dental School, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz-Iran.

Key words: Bleached enamel, Shear bond strength, Composite, Sodium Ascorbate

Purpose: Bleaching technique is known to be an effective method for elimination of tooth discoloration but residual Oxygen after bleaching inhibits polymerization of resin based materials. The aim of this study was to evaluate the shear bond strength of composite to Sodium Ascorbate applied on bleached enamel.

Methods & Materials: The study was carried out experimentally. Materials used were: Composite Z100 (3M), Single Bond (3M), Carbamide Peroxide 35% (Opalescence), Sodium Ascorbate 10%. The flattened labial surface of 75 maxillary premolars were subjected to 5 different treatments as follows:(1): No treatment, (2): Bleaching for 30 minutes, (3), (4), (5): Immersion in Sodium Ascorbate for 2, 10, 30 minutes, respectively, after bleaching. After bonding procedure, specimens were subjected to shear bond test after 24 hours. Data were analyzed by ANOVA and LSD post hoc tests.

Results: Shear bond strength of composite on enamel bleached with Carbamide Peroxide 35% was reduced significantly while it was increased by using Sodium Ascorbate 10% after bleaching with Carbamide Peroxide 35% although this increase was less than that occurred in control group (bonding to enamel without bleaching with Sodium Ascorbate 35%). Shear bond strength values in different groups were: (1) 29.06 ± 3.99 , (2) 14.41 ± 3.31 , (3) 24.46 ± 4.51 , (4) 25.81 ± 3.97 , (5) 23.19 ± 4.27 . ANOVA revealed no significant difference in shear bond strength when different times used to apply Sodium Ascorbate 35%. Stereomicroscopic evaluations showed most fractures in group 1 to be enamel cohesive, group 2, adhesive between tooth and composite, and other three groups to show all three fracture types (adhesive, enamel cohesive, composite cohesive).

Conclusion: Although bonding to bleached enamel was improved by Sodium Ascorbate but duration of application had no significant effect on the shear bond strength of composite to bleached enamel. *Beheshti Univ. Dent. J.* 2005; **23(1):138-150**

خلاصه

سابقه و هدف: سفید کردن یکی از درمانهای رایج برای روشن تر کردن رنگ دندانها می باشد که به دلیل ماهیت محافظه کارانه آن

¹مرکز تحقیقات علوم دندانپزشکی

^{*}استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

^{**}استادیار گروه شیمی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

^{***}استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

محبوبیت خاصی پیدا کرده است. یکی از معایب این روش را می توان نیاز به گذشت زمان، جهت حذف اثر اکسیژن نوزاد در نسج دندان قبل از انجام عمل باندینگ ذکر نمود. لذا این تحقیق با هدف ارزیابی تأثیر اسکوربات سدیم در استحکام برشی باند کامپوزیت به مینا بلافاصله بعد از سفید کردن انجام شد.

مواد و روشها: این مطالعه به روش تجربی و با استفاده از تکنیک مشاهده انجام شد. ۷۵ دندان آسیاب فک بالای انسانی به ۵ گروه تقسیم شدند. در هر گروه سطح صافی از مینا در سطح باکال دندان ایجاد گردید. در دو گروه شاهد شامل گروه (۱): باند به مینا (بدون عمل سفید کردن و بدون استفاده از اسکوربات سدیم ۱۰٪)، و گروه (۲) باند به مینا (بعد از عمل سفید کردن و بدون استفاده از اسکوربات سدیم ۱۰٪) اندازه گیری شد. در گروههای آزمون (۳، ۴، ۵) باند به مینا بعد از عمل سفید کردن و پس از استفاده از اسکوربات سدیم ۱۰٪ با زمانهای مختلف ۲ و ۱۰ و ۳۰ دقیقه ارزیابی شد. در این مطالعه جهت سفید کردن از ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ و همچنین از Single Bond و کامپوزیت Z 100 جهت باند به مینا استفاده گردید و استحکام برشی باند با ماشین اینسترون و توسط یک تیغه به فرم چیزل و با سرعت ۰/۵mm در دقیقه اندازه گیری شد. یافته ها با تست ANOVA و تست LSD آنالیز گردید. در ضمن پس از اندازه گیری استحکام برشی باند، نحوه شکست باند کامپوزیت به مینا زیر استریومیکروسکوپ بررسی شد.

یافته ها: تحقیق نشان داد که استحکام برشی باند کامپوزیت به مینا بعد از سفید کردن با ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ به میزان قابل توجهی کاهش یافت که از لحاظ آماری معنی دار بود. همچنین استفاده از محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ به میزان زیادی باعث افزایش استحکام باند به مینا بعد از عمل سفید کردن با ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ شد اما این افزایش به اندازه گروه شاهد (۱) (باند به مینا بدون سفید کردن و بدون استفاده از اسکوربات سدیم ۱۰٪) نبود. در ضمن بین زمانهای مختلف کاربرد محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد. در مشاهده زیر استریومیکروسکوپ در گروه (۱) اکثریت شکستها بصورت کوهزیومینا و در گروه (۲) اکثریت شکستها بصورت آدهزیو مابین کامپوزیت و دندان بود. در گروه های (۳)، (۴) و (۵) هر سه نوع شکست بدون اختصاص اکثریت به گروه خاصی (آدهزیو، کوهزیو مینا، کوهزیو کامپوزیت) دیده شد.

نتیجه گیری: استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای بلیچ شده با استفاده از اسکوربات سدیم افزایش یافت ولی زمان کاربرد آن تأثیر قابل ملاحظه ای در میزان باند نداشت.

تاریخ تأیید مقاله: ۸۳/۷/۸

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۳/۴/۱۳

واژه های کلیدی: استحکام باند برشی، مینای بلیچ شده، کامپوزیت، اسکوربات سدیم

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، سال ۱۳۸۴، جلد (۱) ۲۳: صفحه ۱۳۸ الی ۱۵۰

مقدمه

پرسلن - فلز و روکشهای تمام چینی و ونیرهای پرسلنی و کامپوزیتی بسیار محافظه کارانه می باشد. البته در تغییر رنگهای شدید، حتی قبل از درمانهای ونیر، نیز شاید نیاز به سفید کردن باشد تا زیبایی بهتری حاصل شود^(۱).

سفید کردن دندانها روشی است که بدون از دست رفتن مکانیکی ساختمان دندان، در روشن تر کردن رنگ دندانها مؤثر بوده و در سالهای اخیر، با توجه به افزایش روزافزون تقاضا برای زیبایی، رواج بیشتری یافته است. این روش نسبت به سایر درمانها از جمله روکشهای

۵٪ و RC - Prep باعث کاهش معنی دار در استحکام باند کامپوزیت به عاج می شود اما با بکارگیری اسید اسکوربیک ۱۰٪ یا سدیم اسکوربات ۱۰٪ این کاهش بطور کامل برمی گردد^(۹).

در تحقیق دیگری که توسط Tay & Pashley در سال ۲۰۰۱ انجام شد، اثر اسکوربات سدیم ۱۰٪ بر روی استحکام باند کامپوزیت به عاج اکسید شده، مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق، عاج دندان انسان قبل و بعد از عمل اچ کردن، تحت شستشو با هیپوکلریت سدیم و یا هیدروژن پراکسید قرار گرفت. در تعدادی از نمونه ها بعد از شستشو با هیپوکلریت سدیم و هیدروژن پراکسید، اسکوربات سدیم ۱۰٪ مورد استفاده قرار گرفت و سپس باند کامپوزیت به عاج با استفاده از دو نوع عامل باندینگ انجام شد. در مورد H₂O₂، کاهش استحکام باند با هر دو ماده مشاهده شد اما در مورد هیپوکلریت سدیم کاهش استحکام باند تنها با Single Bond دیده شد. کاهش استحکام میکروتنسایل باند کامپوزیت به عاج پس از استفاده از اسکوربات سدیم ۱۰٪ برگشت^(۱۰).

SCN Lai و همکاران (۲۰۰۲)، استحکام باند کامپوزیت (Z100) به مینای سفید شده با کاربامید پراکسید ۱۰٪ با استفاده از دو عامل باندینگ (Single Bond با اساس اتانول و Prime & Bond N.T با اساس استن) و تأثیر اسکوربات سدیم را بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که بین دو عامل باندینگ تفاوت معنی دار نبود. برای هر دو نوع عامل باندینگ، در صورت باند شدن به مینای سفید شده با ژل کاربامید پراکسید ۱۰٪، استحکام باند

سفید کردن با مواد و روشهای مختلفی قابل انجام است. بسیاری از تحقیقات، کاهش قابل توجه استحکام باند کامپوزیت به مینا را بعد از سفید کردن نشان داده اند^(۲،۳). اگر چه این کاهش موقتی است و بعد از گذشت ۱-۳ هفته یا بیشتر رفع می گردد^(۴،۵). اما، با توجه به مشغله کاری و ضیق وقت، بسیاری از بیماران تقاضای تکمیل شدن درمان را در تعداد جلسات کمتری دارند و در صورت امکان انجام ترمیم های باند شونده بلافاصله بعد از اتمام سفید کردن، صرفه جویی زیادی در وقت و هزینه صورت می گیرد.

در بسیاری از تحقیقات، علت کاهش باند، مواد پراکسید باقیمانده در سطح مینا و نفوذ این ماده به داخل مواد بین منشوری ذکر شده است^(۶-۸). لذا، در این طرح استفاده از یک ماده احیاء کننده برای از بین بردن اثرات اکسیژن باقیمانده بعد از سفید کردن پیشنهاد شد. از آنجائیکه اسید اسکوربیک و نمکهای آن از جمله اسکوربات سدیم توکسیک نمی باشند و بطور گسترده ای در صنایع غذایی بعنوان آنتی اکسیدانت کاربرد دارند، به نظر نمی رسد که استفاده از این ماده بر روی مینا، دارای اثرات مضر بیولوژیک یا خطرات کلینیکی باشد^(۹).

در تحقیقی که در سال ۲۰۰۱، توسط Mitzi D. Morris انجام شد استحکام باند کامپوزیت به عاج ریشه ای که تحت درمان آندودنتیک قرار گرفته بود بررسی شد. اسید اسکوربیک در همه نمونه ها به مدت ۱۰ دقیقه استفاده شد و نمونه ها مورد آزمایش کشش قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که شستشو با هیپوکلریت سدیم

کوچک سالم فک بالا بودند که به دلایل ارتودنسی کشیده شده بودند. انتخاب دندانها به صورت غیرتصادفی و نحوه قرار گرفتن دندانها در گروههای مختلف به صورت تصادفی بود.

قبل از انجام تحقیق مطالعه ای آزمایشی روی ۸ گروه از دندانهای آسیاب کوچک سالم انسانی انجام شد. از مطالعه آزمایشی چنین نتیجه گیری شد که گروههای ۲۰٪ اسکوربات سدیم در مقایسه با گروههای ۱۰٪، باعث افزایش بیشتر در استحکام برشی باند کامپوزیت به مینا نمی گردد. بنابراین در مطالعه اصلی بررسی تأثیر محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ با زمانهای مختلف اعمال این ماده (۲ و ۱۰ و ۳۰ دقیقه) و مقایسه آن با گروههای شاهد انجام شد.

برای انجام تحقیق از ۷۵ دندان آسیاب کوچک سالم فک بالا که به دلیل ارتودنسی کشیده شده و در معاینه بصری، عاری از هر گونه ترک، شکستگی، پوسیدگی، سایش، ترمیم قبلی، آنومالی های مادرزادی و نقایص ساختمانی بودند استفاده گردید. دندانها تا زمان انجام تحقیق در محلول سالیین نرمال نگهداری شدند.

یک هفته قبل از شروع آزمایش تمامی دندانها جرمگیری شده و توسط پامیس و رابراکپ تمیز گردیدند. سپس دندانها در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. نمونه ها بطور تصادفی به ۵ گروه ۱۵ عددی تقسیم گردیدند. سطح باکال دندانها با کاغذ سنباده سلیکون کارباید ۲۴۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ گریت در زیر جریان آب پرداخت گردید تا سطحی صاف ایجاد گردد و دقت

۲۵٪ کاهش نشان داد. این کاهش در صورت استفاده از محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ قبل از کاربرد اچ و کاربرد عامل باندینگ بطور موثری برگشت^(۱۱).

در سال ۲۰۰۳، Kaya و همکاران تأثیر دو ماده احیاء کننده اسکوربات سدیم ۱۰٪ (SA) و بوتیل هیدروکسی آنیزول ۱۰٪ (BHA) بر روی استحکام باند کامپوزیت (Clearfil AP-X) به مینای سفید شده با هیدروژن پراکسید ۳۵٪ با استفاده از عامل باندینگ (Clearfil SE) Bond را بررسی کردند. تحقیق آنها نشان داد که بعد از سفید کردن استحکام باند کاهش زیادی می یابد. استفاده از سدیم اسکوربات ۱۰٪ در افزایش استحکام باند بعد از سفید کردن مؤثر واقع شد اما بوتیل هیدروکسی آنیزول تأثیری نداشت. استحکام باند با استفاده از اسکوربات سدیم با گروه درمان نشده تفاوت معنی داری داشت اما با گروههایی که ۷ روز پس از سفید کردن در بزاق مصنوعی شناور شدند اختلاف معنی دار نبود^(۱۲).

از آنجا که این موضوع در تحقیقات فراوانی مورد تأکید قرار گرفته بنابراین اهمیت آن مشخص می گردد. و لذا این تحقیق با هدف بررسی تأثیر اسکوربات سدیم و زمانهای مختلف کاربرد آن بر استحکام برشی باند کامپوزیت به مینا بلافاصله بعد از سفید کردن بصورت invitro انجام شد.

مواد و روشها

تحقیق به روش تجربی و با استفاده از تکنیک مشاهده انجام شد. جامعه مورد بررسی شامل دندانهای آسیاب



شکل ۳- ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪

دندانها به ترتیب زیر آماده گردیدند:

گروه شاهد (۱): دندانها به مدت ۳۰ دقیقه در آب مقطر شناور گردیدند.

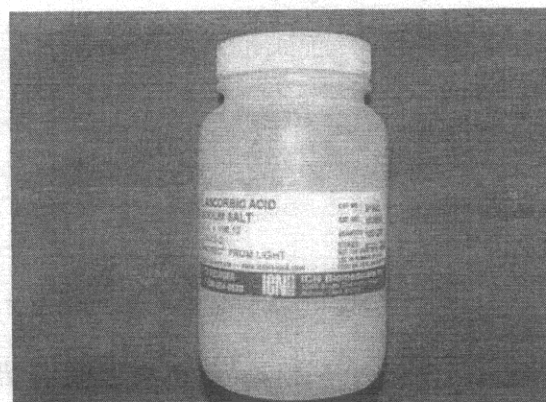
گروه شاهد (۲): سطح تاج دندانها آغشته به ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ شد. سپس این دندانها در یک محیط سرشته و در رطوبت نسبی ۱۰۰٪ به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفتند و در نهایت زیر آب جاری قرار گرفته و ژل شسته شد.

گروه آزمون (۳): دندانها پس از سفید شدن مشابه گروه (۲) و شستشو زیر جریان آب، داخل محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ به مدت ۲ دقیقه قرار گرفتند. سپس از این محلول خارج گردیده و بعد از شستشو، در داخل آب مقطر به مدت ۱۰ دقیقه شناور گردیدند.

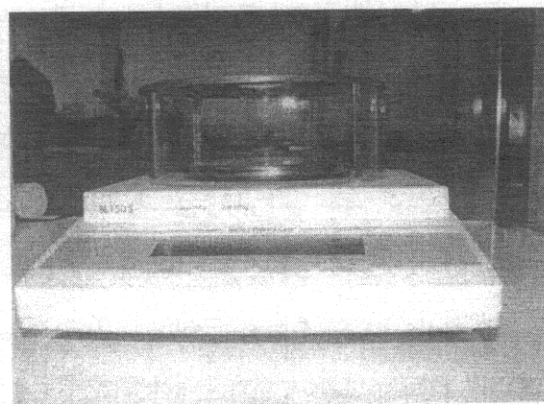
گروه آزمون (۴): روش کار، مشابه گروه (۳) بود ولی مدت قرارگیری در محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪، ۱۰ دقیقه بود.

گروه آزمون (۵): روش کار مشابه گروه (۳) بود ولی مدت

گردید که عاج اکسپوز نشده باشد. پودر اسکوربات سدیم (ICN Biomedicals Co. A.O. USA) با استفاده از ترازوی دیجیتال بخش پاتولوژی (ساخت کارخانه Sartorius آلمان) بصورت بسته های یک گرمی و دو گرمی اندازه گیری شد (شکل ۱) و محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ بلافاصله قبل از شناور کردن دندانها در داخل آن با استفاده از آب مقطر تهیه گردید. (شکل ۲) همچنین، ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ قبل از استفاده، جهت فعال شدن زیر آب گرم قرار داده شد. (شکل ۳)

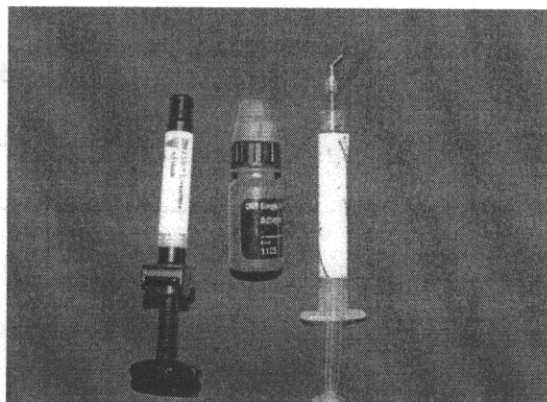


شکل ۱- پودر اسکوربات سدیم (ICN Biomedicals Co. A.O. USA))



شکل ۲ - ترازوی دیجیتالی (ساخت کارخانه Sartorius آلمان)

کردن به ۲ روز وقت نیاز داشت، هر گروه به دو دسته ۷ و ۸ تایی تقسیم شدند تا دقیقاً شرایط نگهداری دندانهای باند شده و زمان تست استحکام برشی باند برای تمام گروهها یکسان باشد. دندانها بعد از باند کردن کامپوزیت، به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر با دمای اتاق نگهداری شدند. استحکام برشی باند نمونه ها با دستگاه اینسترون Instron Universal Testing Machine مدل 3710-016 واقع در دانشکده متالورژی دانشگاه تهران، با سرعت بارگذاری ۰/۵ میلی متر در دقیقه برحسب مگاپاسکال اندازه گیری گردید (شکل ۵). نمونه ها توسط تیغه چیزل شکل دستگاه در فصل مشترک کامپوزیت با دندان شکسته شدند. سپس سطح شکسته شده نمونه ها در بخش پاتولوژی دانشکده دندانپزشکی شهید بهشتی زیر استریومیکروسکوپ (ساخت کارخانه Olympus) با بزرگنمایی ۱۶X بررسی و نحوه شکست نمونه ها ثبت شد. (شکل ۶) تمامی مراحل فوق توسط رزیدنت ترمیمی تحت نظارت متخصص مربوطه انجام شد.



شکل ۴- اسید فسفریک ۳۷٪، Single Bond و کامپوزیت Z100

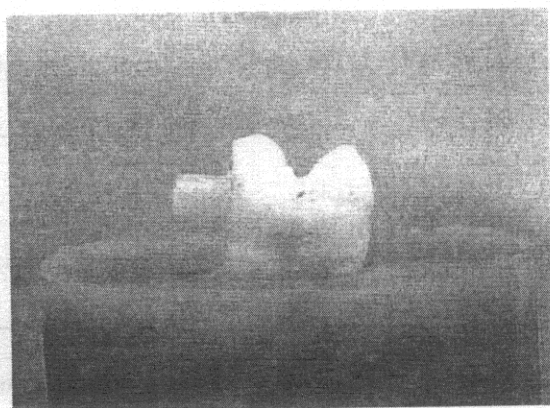
قرارگیری در محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪، ۳۰ دقیقه بود.

در هر گروه، پس از شستشوی دندانها رطوبت بیش از حد آنها گرفته شد. سپس در هر گروه، مینای سطح باکال صاف شده با ژل اسید فسفریک ۳۷ درصد (Atzgel Etching gel, MEGADENTA, Dental Produkte) به مدت ۱۵ ثانیه اچ گردید و بعد از آن ۱۰ ثانیه با آب شستشو داده شد و سپس با پوار هوا کاملاً خشک گردید تا نمای برفکی مشاهده گردد. در سطح مینای اچ شده هر کدام از گروه ها، ۲ لایه از عامل باندینگ Single Bond (3M Dental Products, USA) توسط برس مطابق توصیه کارخانه استفاده شد و سپس به مدت ۲۰ ثانیه با دستگاه لایت کیور Coltulus 2.5 (ساخت کارخانه Colte'ne) نور داده شد.

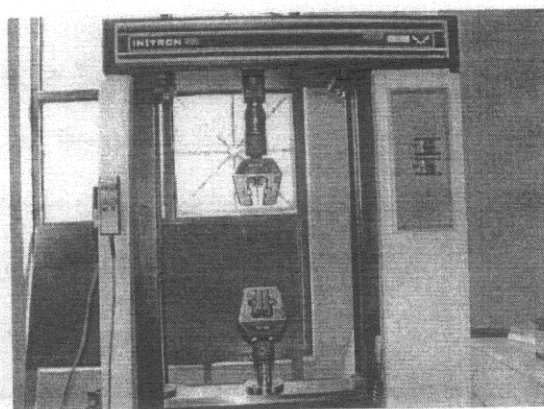
کامپوزیت Z100 رنگ A3 (3M Dental Products, USA) توسط یک مولد پلاستیکی شفاف استوانه ای شکل و به قطر ۲/۶mm و ارتفاع ۲ میلیمتری روی سطح آماده شده مینا قرار گرفت و سپس به وسیله دستگاه لایت به مدت ۴۰ ثانیه نور داده شد. برای تهیه مولد پلاستیکی از لوله سرم استفاده گردید. (شکل ۴)

نمونه های باند شده از قسمت ریشه در یک استوانه آکریلی به قطر ۲/۵cm به طوری نصب شدند که سطح صاف شده مینایی عمود بر سطح آکریل و میله کامپوزیتی متصل به این سطح موازی سطح فوقانی آکریل باشد.

چون تعداد نمونه ها زیاد بود و به علت اینکه مراحل باند



شکل ۶- نمونه آماده شده جهت قرارگیری در دستگاه اینسترون



شکل ۵- دستگاه اینسترون

جدول ۱ - گروه های مورد آزمایش

شماره گروه	مراحل اجرای کار
گروه ۱	آب مقطر + اچ + باندینگ
گروه ۲	کاربامید پراکسید ۳۵٪ + اچ + باندینگ
گروه ۳	کاربامید پراکسید ۳۵٪ + سدیم اسکوربات ۱۰٪ به مدت ۲ دقیقه + اچ + باندینگ
گروه ۴	کاربامید پراکسید ۳۵٪ + سدیم اسکوربات ۱۰٪ به مدت ۱۰ دقیقه + اچ + باندینگ
گروه ۵	کاربامید پراکسید ۳۵٪ + سدیم اسکوربات ۱۰٪ به مدت ۳۰ دقیقه + اچ + باندینگ

گروه شاهد (۲) یعنی گروهی که باند به مینا بعد از عمل سفید کردن انجام شده بود ولی اسکوربات در آنها استفاده نشده بود، به دست آمد. (نمودار ۱)

برای بررسی آماری داده ها از آزمون آماری ANOVA و برای مقایسه دو به دو گروه ها از آزمون مقایسه های متعدد LSD در سطح کمتر از ۰/۰۵ استفاده شد.

جدول ۲ - استحکام برشی باند در ۵ گروه آزمایش شده

انحراف معیار	میانگین	شاخص باند Mpa
		گروهها
۳/۹۹۷۲	۲۹/۰۵۶۰	گروه ۱
۳/۳۱۱۵	۱۴/۴۰۸۰	گروه ۲
۴/۵۱۷۴	۲۴/۴۵۷۳	گروه ۳
۳/۹۷۹۸	۲۵/۸۰۸۷	گروه ۴
۴/۲۷۱۴	۲۳/۱۸۸۰	گروه ۵

یافته ها

مقادیر استحکام برشی باند تمام نمونه ها در جدول ۲ نشان داده شده است.

بر این اساس، بیشترین میزان استحکام باند در گروه شاهد (۱) یعنی گروهی که باند به مینا انجام شده بود و هیچگونه عمل سفید کردن و استفاده از اسکوربات در آن انجام نشده بود و کمترین استحکام باند در

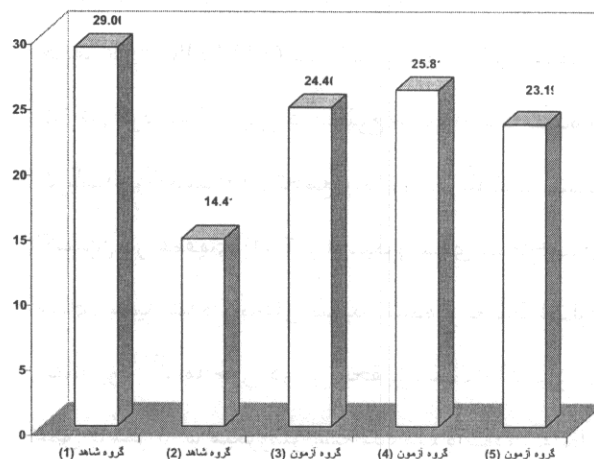
داد. در این گروهها، استحکام باند تفاوت معنی داری با گروه سفید شده بدون اسکوربات سدیم نشان داد ($P < 0/05$).

- در گروههایی که محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ بعد از سفید کردن با کاربامید پراکسید ۳۵٪ استفاده شد با اینکه استحکام باند افزایش زیادی را نشان داد ولی از لحاظ آماری با گروه شاهدی که هیچگونه عمل سفید کردن در آنها انجام نشده بود تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0/05$).

- بین زمانهای مختلف استفاده از محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ تفاوت آماری وجود نداشت. ($P > 0/05$)
 در مطالعه زیر استریومیکروسکوپ در گروه شاهد (۱) اکثریت شکستها بصورت کوهزویو مینا رخ داد و در گروه شاهد (۲) اکثریت شکستها بصورت آدهزیو بین مینا و کامپوزیت مشاهده شد. در گروههای آزمایش شده (۳ و ۴ و ۵) که در آنها از محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ استفاده شد، شکستها هم بصورت آدهزیو بین مینا و کامپوزیت و هم بصورت کوهزویو کامپوزیت دیده شد. در موارد کمی در این گروهها کوهزویو مینا هم مشاهده شد

جدول ۳- آزمون ANOVA استحکام باند بین گروهها

P	عدد F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات
۰/۰۰۰	۲۷/۵۸۶	۴۴۹/۲۸۶	۴	۱۷۹۷/۱
		۱۶/۲۸۷	۷۰	۱۱۴۰/۱
			۷۴	۲۹۳۲/۲



نمودار ۱- استحکام برشی باند در گروه های مختلف مورد بررسی

برای بررسی معنی دار بودن تفاوت میانگین استحکام باندهای به دست آمده در ۵ گروه از آزمون ANOVA استفاده شد که براساس نتایج آن، تفاوت میانگین استحکام باند در ۵ گروه معنی دار بود ($P < 0/001$). (جدول ۲) با توجه به معنی دار بودن نتیجه کلی آزمون، برای مقایسه های چندگانه و مقایسه زوج میانگین ها با هم از آزمون مقایسه های متعدد LSD استفاده گردید. نتایج حاصل از این آزمون نشان داد که:
 - بین گروه کنترل سفید نشده و گروه کنترل سفید شده تفاوت آماری معنی داری وجود داشت و سفید کردن با کاربامید پراکسید ۳۵٪ به میزان قابل توجهی استحکام باند را کاهش داد ($P < 0/05$).

- در گروههایی که محلول اسکوربات سدیم ۱۰٪ بعد از سفید کردن استفاده شد، استحکام باند به میزان زیادی نسبت به گروه شاهدی که سفید شده بود ولی هیچگونه احیاء کننده ای بر روی آن اعمال نشده بود افزایش نشان

بحث

مکانیسم رادیکال آزاد جلوگیری می کند^(۱۰،۱۶،۲۰،۲۱). اگر چه، Perdigao (۱۹۹۸) با تکنیکهای آنالیز سطحی گزارش کرد که اکسیژن در سطوح مینای سفید شده با کاربامید پراکسید ۱۰٪ تجمع پیدا نکرد و غلظت نسبی اکسیژن در عمقهای ۱، ۲ و ۵ میکرومتری سطح برای مینای سفید شده و مینای سفید نشده از لحاظ آماری مشابه بود^(۲۰). اما چون در این تحقیق، غلظت اکسیژن در عمق بیشتر از ۵ میکرومتر سنجیده نشده بود، به نظر می رسد، انتشار ملکولهای کوچک اکسیژن به خارج از دندان، باعث عدم مشاهده اکسیژن در این ۵ میکرومتر شده است و احتمالاً در قسمت های عمیقتر از ۵ میکرومتر، هنوز هم غلظت اکسیژن بالا باشد. با توجه به اینکه، اسید اچ کردن، ۱۰ میکرومتر از سطح مینا را بر می دارد^(۲۲)، نتیجه تحقیق Perdigao با این زمینه که کاهش استحکام باند بعد از سفید کردن بعثت اکسیژن باقیمانده است، مغایرتی ندارد. در تحقیقی دیگر Centiner دریافت که حتی با برداشت لایه سطحی مینا به کمک عمل شن سایی (sandblasting) با Al_2O_3 ۵۰ میکرونی بعد از عمل سفید کردن، باز هم باند به مینای سفید شده کمتر از مینای سفید نشده بود^(۲۳).

با توجه به مشکل کاهش استحکام باند کامپوزیت به مینا متعاقب سفید کردن، توصیه شده است که ترمیم دندانهای سفید شده، پس از گذشت یک دوره زمانی یک هفته ای انجام شود^(۲۲،۲۴)، هر چند که تحقیق Cavalli و همکاران (۲۰۰۱)^(۴)، Borges و همکاران (۲۰۰۳)^(۵)، نشان داد که حداقل زمان ۳ هفته لازم است تا استحکام

میزان استحکام برشی باند کامپوزیت به مینا در این تحقیق ۲۹/۰۶ مگاپاسکال به دست آمد که مشابه بسیاری از تحقیقات دیگر می باشد^(۱۳،۱۴). در مشاهده نواحی شکست زیر استریومیکروسکوپ، در گروه ۱ (باند به مینا بدون اعمال ماده سفید کننده و احیاء کننده) ۷۳ درصد شکستها بصورت کوهزویو مینا بود. چنین به نظر می رسد که در اتصال دو ماده به یکدیگر، شکست کوهزویو در هر یک از این دو ماده، نشانگر استحکام نسبی اتصال چسبنده (adhesive bonding) بوده باشد^(۱۵). بعد از سفید کردن دندانها با ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ استحکام باند کامپوزیت به مینا کاهش زیادی نشان داد و به ۱۴/۴۱ مگاپاسکال رسید. با بزرگنمایی، در گروه ۲ (باند به مینا بعد از عمل سفید کردن بدون استفاده از اسکوریات) ۸۰ درصد شکستها بصورت ادهزیو مابین کامپوزیت و مینا مشاهده شد که این شاید به دلیل اتصال ضعیف کامپوزیت به مینا و عدم نفوذ کافی رزین به مینای سفید شده باشد^(۱۶).

در شمار زیادی از تحقیقات، کاهش استحکام باند کامپوزیت به دندان بعد از سفید کردن گزارش شده است^(۱-۱۹).

چون عمل سفید کردن تحت تأثیر یک عامل اکسید کننده انجام می شود، بعد از اتمام این عمل، مقداری اکسیژن و پراکسید هیدروژن در داخل نسج دندان باقی می ماند و این اکسیژن باقیمانده مانع از نفوذ کامل رزین شد. و از پلیمریزاسیون رزین های سخت شونده با

مطالعات قبلی ذکر شده، در تحقیق انجام شده توسط معزی زاده و همکاران (۱۳۸۲)، پس از سفید کردن با هیدروژن پراکسید ۳۵٪ تنها عامل باندینگ با اساس الکی مؤثر بود و برخلاف مطالب بالا، عامل باندینگ با اساس استنی تأثیر مفیدی نداشت^(۲۸). با تمام تفاسیر فوق، تحقیقاتی هم نشان داده اند که نوع حلال در کارایی عامل باندینگ پس از سفید کردن تأثیری نداشته است و در صورت استفاده از عوامل باندینگ با اساس اتانول و با اساس استن کاهش استحکام باند کامپوزیت به مینا گزارش شده است^(۳۱-۱۱).

بعلت اینکه رادیکالهای آزاد مشتق از اکسیژن بعد از عمل سفید کردن می توانند به بافتهای پرپودنتال آسیب رسانده و پاسخ التهابی و تحلیل خارجی ریشه را شروع کنند، عده ای از محققین برای حذف این رادیکالهای آزاد پیشنهاد کردند از مواد آنتی اکسیدانت نظیر آنزیم کاتالاز یا Scavenger های رادیکالهای آزاد نظیر اسید اسکوربیک، آلفاتوکوفرول، گلوکوتایون پراکسیداز و مشتقات اسید سالیسیلیک استفاده شود تا این عوامل بتوانند رادیکالهای آزاد هیدروکسیل را خنثی کنند و این مواد توکسیک نتوانند به دندان آسیب برسانند^(۳۲). بنابراین با توجه به توانایی این مواد در خنثی سازی رادیکالهای آزاد به نظر می رسد که استفاده از عوامل فوق، علاوه بر تأثیرات ذکر شده بتواند نقش اساسی را در بالا بردن استحکام باند کامپوزیت به مینا بعد از سفید کردن ارائه بدهد.

اسید اسکوربیک و نمکهای آن دارای پتانسیل آنتی

باند کامپوزیت به مینای سفید شده به حد گروه شاهد یعنی گروه سفید نشده برسد. Van der Vyver (۱۹۹۷) هم براساس تحقیق خود، حداقل زمان ۲ هفته ای را جهت انجام اعمال ترمیمی همراه با باندینگ بعد از سفید کردن پیشنهاد کرد^(۲۵). با توجه به مطالب قبلی، زمان بهینه برای به دست آوردن باند مطلوب، دقیقاً مشخص نگردیده است و در صورتیکه ترمیم دندان در زمان نامناسب انجام گیرد، قطعاً با باند کمتری مواجه خواهیم بود. از آنجائیکه زمان در دندانپزشکی فاکتور مهمی است و هر قدر درمانها در زمان کمتری انجام شود، هزینه درمانهای دندانپزشکی کمتر می شود و در عین حال لازم نیست بیمار مراجعات مکرر داشته باشد، بنابراین به نظر می رسد که ارائه روشهایی برای افزایش باند کامپوزیت به مینا در حداقل زمان ممکن، امری ضروری است.

برای افزایش استحکام باند بلافاصله پس از سفید کردن، راهکارهای مختلفی توسط محققین مختلف ارائه شده است از جمله N. Barghi (۱۹۹۴) نشان داد که با کاربرد محلولهای جانشین شونده آب مثل الکل و استن یا عوامل باندینگ حاوی استن، اثرات مواد سفید کننده بر روی استحکام باند کامپوزیت به مینا را می توان کاهش داد^(۸). در تحقیق Kalili (۱۹۹۳) هم با استفاده از الکل و در نتیجه کاهش آب و اکسیژن باقیمانده، استحکام باند کامپوزیت به مینای سفید شده افزایش یافت^(۲۶). با توجه به مطالب قید شده، Sung (۱۹۹۹) توصیه کرده که از Opti Bond که دارای اساس الکی است برای باندینگ بعد از اتمام عمل سفید کردن استفاده شود^(۲۷). در تأیید

استحکام باند، ناشی از خاصیت احیاء کنندگی اسکوربات سدیم ۱۰٪ است که می‌تواند اکسیژن و هیدروژن پراکسید باقیمانده پس از اتمام سفید کردن را خنثی کند و باعث افزایش استحکام باند کامپوزیت به مینا شود. در مطالعه^(۱۱) Lai & Tay (۲۰۰۲) و Kaya & Turkun (۲۰۰۳)^(۱۲) هم پس از سفید کردن، اسکوربات سدیم ۱۰٪ به ترتیب با مدت‌های ۳ ساعت و ۱۰ دقیقه استفاده شد و این دو محقق هم افزایش استحکام باند به مینای سفید شده را ذکر کردند. البته مواد سفید کننده مورد استفاده آنها به ترتیب، کاربامید پراکسید ۱۰٪ به مدت ۸ ساعت و هیدروژن پراکسید ۳۵٪ به مدت ۳۰ دقیقه بود.

در مطالعه حاضر، اسکوربات سدیم ۱۰٪ در زمانهای ۲، ۱۰ و ۳۰ دقیقه استفاده شد و از آنجائیکه استحکام باند در این سه گروه آزمایشی، تفاوت آماری معنی‌داری نداشت، شاید زمانهای کوتاه استفاده از اسکوربات سدیم هم مؤثر واقع شود. زیرا سرعت یک واکنش را نمی‌توان از روی معادله شیمیایی بدست آورد و بلکه بصورت تجربی تعیین می‌شود^(۳۳). احتمالاً سرعت واکنش اسکوربات سدیم و هیدروژن پراکسید باقیمانده بسیار سریع بوده است و حتی در زمان کاربرد ۲ دقیقه‌ای هم اثرات هیدروژن پراکسید باقیمانده خنثی شده است و از آنجائیکه در کارهای کلینیکی صرف زمان کمتر برای درمان مزیت محسوب می‌شود، امید است نتیجه این تحقیق برای درمانهای کلینیکی، مفید و کارآمد باشد.

اکسیدانت هستند و بطور گسترده ای در صنایع غذایی استفاده می‌شوند و به نظر می‌رسد، استفاده از آن هیچگونه اثرات مخرب بیولوژیک یا خطرات کلینیکی نداشته باشد. این احیاء کننده قوی قادر است ۲ الکترون با انرژی بالا آزاد کند و این خاصیت دهندگی الکترون، در جهت احیای عاج و مینای اکسید شده عمل می‌کند. این ماده در مواردی مانند درمانهای اندو تأثیرات مثبتی را نشان داده است. از جمله در تحقیق Tay & Pashley (۲۰۰۲)^(۱۱) باند کامپوزیت به عاج اکسید شده در اثر شستشو با هیپوکلریت سدیم ۵٪ و هیدروژن پراکسید ۱۰٪ ارزیابی شد و این محققین نتیجه گرفتند که اسکوربات سدیم ۱۰٪ با زمان کاربردی معادل زمان استفاده از این عوامل اکسید کننده باعث افزایش استحکام باند می‌گردد. در مطالعه Mitzi و همکاران (۲۰۰۱)^(۹) هم، اسید اسکوربیک ۱۰٪ یا اسکوربات سدیم ۱۰٪ به مدت ۱۰ دقیقه بعد از شستشوی کانال با هیپوکلریت سدیم و یا استفاده از RC-Prep حین درمان ریشه دندانها باعث افزایش استحکام باند به عاج شده است. لازم است ذکر شود که RC-Prep هم محتوی هیدروژن پراکسید می‌باشد.

در این تحقیق هم با کاربرد اسکوربات سدیم ۱۰٪ بعد از عمل سفید کردن با کاربامید پراکسید ۳۵٪، استحکام باند کامپوزیت به مینای سفید شده افزایش زیادی نشان داد و میانگین استحکام باند از ۱۴ مگاپاسکال به حدود ۲۴ مگاپاسکال رسید، هر چند که این مقدار به حد گروه شاهد سفید نشده نرسید. به نظر می‌رسد که این افزایش

نتیجه گیری

- استحکام باند کامپوزیت به مینا پس از سفید کردن،

بعد از زمانهای مختلف کاربرد اسکوربات سدیم ۱۰٪ (۲، ۱۰ و ۳۰ دقیقه) تفاوتی نشان نمی‌دهد.

استحکام باند کامپوزیت به مینا پس از سفید کردن با ژل کاربامید پراکسید ۳۵٪ کاهش می‌یابد.

- اسکوربات سدیم ۱۰ درصد باعث افزایش استحکام باند کامپوزیت به مینا متعاقب سفید کردن دندانها می‌شود.

References:

1. 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.
2. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Adibfar A: Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. *J Dent Res* 1988;**67**:1523-1528.
3. Titley KC, Torneck CD, Ruse ND, Kremec D: Adhesion of a resin composite to bleached and unbleached human enamel. *J Endod* 1993;**19**:112-115.
4. Cavalli V, Reis AF, Giannini M, Ambrosano GMB: The effect of elapsed time following bleaching on enamel bond strength of resin composite. *Oper Dent* 2001;**26**:597-602.
5. Borges AB, Borges ALS, Rocha PI, Rodrigueus JR: The influence of bleaching agents on enamel bond strength of a composite resin according to storage time. *J Dent Res* 2003;**82**, B-191 (Abs).
6. Garcia-Godoy F, Dodge WW, Donohue M: Composite resin bond strength after enamel bleaching. *Oper Dent* 1993;**18**:144-147.
7. Stokes AN, Hood JA, Dhariwal D, Patel K: Effect of peroxide bleaches on resin-enamel bonds. *Quint Int* 1992;**23**:769-771.
8. Barghi N, Godwin JM: Reducing the adverse effect of bleaching on composite – enamel bond. *J Esthet Dent* 1994;**6**:157-161.
9. Morris MD, Lee KW, Agee KA, Bouillaguet S, Pashley DH: Effects of Sodium hypochlorite and RC – Prep on bond strengths of resin cement to endodontic surfaces. *J Endod* 2001;**27**:753-757.
10. Lai SC, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Carralho RM, Tay FR, Pashley DH: Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *J Dent Res* 2001;**80**:1919-1924.
11. Lai SC, Tay FR, Cheung GS, et al: Reversal of compromised bonding in bleached enamel. *J Dent Res* 2002;**81**:477-81.
12. Kaya AD, Turkun M: Reversal of dentin bonding to bleached teeth. *Oper Dent* 2003;**28**:825-829.
13. Swift J, Perdigao J, Heymann H: Enamel bond strength of “one – bottle” adhesive. *Pediatr Dent* 1998;**20**: 259-262.
14. Miyazaki M, Sato M, Onose M: Durability of enamel bond strength of simplified bonding systems. *Oper Dent* 2000;**25**:75-80.
15. Craig RG, Powers JM: Restorative Dental Materials. 11th Ed. St. Louis: The CV: Mosby Co. London, 2002; Chap10: 275-8.
16. Titley KC, Torneck CD, Smith DC, Chenecky R: Scanning electron microscopy observation on the penetration and structure of resin tags in bleached and unbleached bovine enamel. *J Endod* 1991;**17**:72-75.

17. Titley KC, Forneck CD, Ruse ND: The effect of carbamide – peroxide gel on the shear bond strength of a microfil resin to bovine enamel. *J Dent Res* 1992;71:20-24.
18. Miles PG, Pontier JP, Bahairaei D, Close J: The effect of carbamide peroxide bleach on the tensile bond strength of ceramic brackets. An in vitro study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106:371-5.
19. Spyrides GM, Perdigao J, Pagani G, Araujo MA, Spyrides SMM: Effect of whitening agents on dentin bonding. *J Esthet Dent* 2000;12:264-270.
20. Pedrigao J, Francci C, Swift EJ, Ambrose WW, Lopes M: Ultra – morphological study of the interaction of dental adhesives with carbamide peroxide – bleached enamel. *Am J Dent* 1998;11:291-301.
21. Rueggeberg FA, Margeson DH: The effect of oxygen inhibition on an unfilled / filled composite system. *J Dent Res* 1990;69:1625-1658.
22. Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS: Fundamentals of Operative Dentistry. A contemporary approach. 2nd Ed. *Quintessence Publishing Co.* 2001;Chap15:658-9.
23. Cetiner F, Sen D, Pamuk S: Effect of bleaching on the shear bond strength of sandblasted enamel. *J Dent Res* 1999;78: (Abs).
24. Roberson T, Heymann H: Art and science of operative dentistry. 4th Ed. *St. Louis: The CV: Mosby Co. London,* 2002; Chap15:865-9.
25. Van der Vyver PJ, Lewis SB, Marais JT: The effect of bleaching agent on compsoite / enamel bonding. *J Dent Assoc S Afr* 1997;52:601-3.
26. Kalili KT, Caputo AA, Yoshida K: Effect of alcohol on composite bond strength to bleached enamel. *J Dent Res* 1993;72: 285 (Abs).
27. Sung EC, Chan M, Mito R, Caputo AA: Effect of carbamide peroxide bleaching on the shear bond strength of composite to dental bonding agent enhanced enamel. *J Prosthet Dent* 1999;82:595-9.
۲۸. معزی زاده - م، آقازاده - ع، فرهادی - ح: بررسی اثر سه سیستم باندینگ (استون بیس، الکل بیس، واتر بیس) بر استحکام باند برشی کامپوزیت به مینای بلیچ شده. مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی سال ۱۳۸۳؛ جلد(۳)۲۲: صفحه ۵۰۲ الی ۵۰۹.
29. Francci C, Paulo RJ, Moura JAP, Loguercio LAD, Duarte APG: Influence of adhesive solvent and storage solution on μ - tensile bond strength of bleached enamel. *J Dent Res* 2001;80:543 (Abs).
30. Rodrigues JA, Shinohara MS: Shear bond strength of adhesive systems on teeth submitted to nonvital bleaching. *J Dent Res* 2002;81;B-177, (Abs).
31. Shinohara MS, Peris AR: The effect of non vital bleaching on the shear bond strength of composite resin using three adhesive systems. *Adhesive Dent* 2003;Pre Print Article.
32. Rostein L: Role of catalase in elimination of residual hydrogen peroxide following tooth bleaching. *J Endod* 1993;19:567-570.
33. Mortimer CE: Chemistry. 6th Ed. *Wadsworth Publishing Co.* 1986;Chap13:682-8.