Archive of SID

مقایسه آزمایشگاهی استحکام باند برشی سیستم‌های باندینگ "Etch & Rinse" و "Self-Etch" به عاج پس از "Nonvital Tooth Bleaching"

مهران معتمدی*#، سیدعلی اصغر علوی، مهدی عباسی*****

* استادیار گروه ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

** استاد گروه ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

*** دستیار تخصصی گروه ترمیمی و زیبایی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز

تاریخ ارائه مقاله : ۸۸/۱۱/۱۹ - تاریخ پذیرش : ۸۹/۴/۹

In vitro Comparison of the Shear Bond Strength of "Etch & Rinse" vs "Self-Etch" Bonding Systems on Dentin after "Nonvital Tooth Bleaching"

Mehran Motamedi*#, SeidAliAsghar Alavi, Mehdi Abbasi*****

** Assistant Professor, Dept of Operative Dentistry, Dental School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.*

*** Professor, Dept of Operative Dentistry, Dental School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.*

**** Postgraduate Student, Dept of Operative Dentistry, Dental School, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.*

Received: 8 February 2010; Accepted: 30 June 2010

Introduction: Since bleaching causes changes on dental tissue and affects adhesive bond strengths, it is useful to recognize bonding systems which provide higher bond strengths on the dentin after bleaching.

Materials & Methods: Forty eight human sound premolars were selected and sectioned 5mm below the CEJ. In order to do the bleaching process, the access cavity preparation was done and after the excavation of pulp tissue, and placement of the hybrid glass ionomer base at the apex, the teeth were bleached using the 35% hydrogen peroxide for 4 times. The teeth were then embedded in a self-cured acrylic resin and polished to obtain a flat dentin surface. The teeth were assigned into 4 groups according to the adhesive system used (n=12): group 1: Single Bond (SB), group 2: Prime & Bond NT (P&B), group 3: Clearfil SE Bond (CSE) and group 4: Opti Bond (All in one) (OB). The adhesive systems were used according to the manufacturer's instructions and a cylinder of composite resin Z100 was overlied. The teeth were thermocycled and the shear bond strength tests were performed in a universal testing machine with cross head speed of 1mm/min.

Results: CSE had the highest bond strength (15.18 MPa) and SB had the lowest one (8.10 MPa). One Way ANOVA and independent sample t-test showed that the difference in bond strength values among the different types or generations of bondings was statistically significant except for the SB and P&B systems ($P<0.05$).

Conclusion: Within the limitations of this study, it is concluded that two step "self-etch" adhesives (CSE) are preferred to use for the teeth undergoing "Non vital tooth bleaching" with 35% hydrogen peroxide than the one step "self-etch" adhesives (OB) or two step "etch & rinse" adhesives (SB , P&B).

Key words: Shear bond strength, bonding, bleaching.

 # Corresponding Author: mmotamedi@sums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2010; 34(3): 237-46.

چکیده

مقدمه: با توجه به اینکه بلیچینگ باعث بروز تغییراتی در نسج دندانی شده و بر روی استحکام باند ادهزیوهای مختلف به عاج تأثیرگذار می‌باشد، آگاهی از نوع یا نسل باندینگ‌هایی که استحکام باند بالاتری را به عاج پس از بلیچینگ فراهم می‌کنند سودمند می‌باشد. لذا هدف از این مطالعه مقایسه استحکام باند برشی سیستم های باندینگ "Etch & Rinse" و "Self-Etch" به عاج پس از "Nonvital Tooth Bleaching" بود.

 # مولف مسؤول، نشانی: شیراز، خیابان قصرالدشت، دانشکده دندانپزشکی، گروه ترمیمی و زیبایی، تلفن: ۰۹۱۷۱۱۸۴۷۰۹

E-mail: mmotamedi@sums.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی-تجربی، ٤٨ دندان پره مولر سالم انسانی انتخاب شدند و از ٥mm زیر CEJ برش خوردند. به منظور انجام بلیچینگ، پس از تهیه حفره دسترسی و خارج کردن نسج پالپ و قراردادن گلاس‌آینومر نوری در قسمت آپیکال، دندان‌ها در ٤ نوبت توسط هیدروژن پراکساید ۳۵٪ بلیچ شدند. پس از قرار دادن دندان‌ها در آکریل فوری، سایش سطح باکال و اکسپوز شدن عاج، نمونه‌ها بطور تصادفی مطابق نوع باندینگ مورد استفاده به چهار گروه تقسیم شدند. گروه ۱ : Single Bond (SB)، گروه ۲ : Prime & Bond NT (P&B)، گروه ۳ : Clearfil SE Bond (CES) و گروه ٤ : Opti Bond (OB). پس از استفاده از باندینگ‌ها مطابق دستور کارخانه سازنده و قرار دادن کامپوزیت Z100 بر روی آنها، ترموسیکلینگ انجام شده و استحکام باند توسط دستگاه اینسترون با سرعت ۱ mm/min تعیین گردید. اطلاعات توسط آنالیزهای ANOVA و Independent sample *t*-test مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: CSE بیشترین میزان استحکام باند (15.18 MPa) و SB کمترین میزان آن (8.10 MPa) را دارا بود. نتایج حاصله نشان داد که در بررسی تفاوت متغیر استحکام باند بین انواع یا نسل‌های مختلف باندینگ‌ها، به استثناء باندینگ‌های SB و P&B که تفاوت آماری معنی‌داری با هم نداشتند، در سایر موارد تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود. ($P<۰/۰۵$)

نتیجه‌گیری: باندینگ‌های "Self-etch" دومرحله‌ای (CSE) نسبت به "Self-etch" یک‌مرحله‌ای (OB) یا "Etch & rinse" دومرحله‌ای (SB و P&B) جهت استفاده بر روی دندان‌های غیرزنده‌ای که تحت بلیچینگ با هیدروژن پراکساید ۳۵٪ قرار گرفته‌اند مناسب‌ترند.

واژه های کلیدی: استحکام باند برشی، باندینگ، بلیچینگ.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۸۹ دوره ۳۴ / شماره ۳ : ۴۶-۲۳۷.

مقدمه

دندان‌ها ممکن است به علل متفاوتی دچار تغییر رنگ شوند که از جمله آنها می‌توان به تغییر رنگ‌های ناشی از مصرف سیگار (خارجی) یا درمان‌های اندو (داخلی) اشاره نمود. یکی از شایع‌ترین دلایل نیاز به درمان‌های دندان‌پزشکی، دندان‌های تغییر رنگ یافته هستند. حتی افراد دارای دندان‌های با رنگ طبیعی، غالباً متقاضی سفید کردن دندان‌هایشان هستند. با افزایش آگاهی مردم نسبت به درمان‌های محافظه‌کارانه، تعداد بیمارانی که تمایل به عدم تراش تاج دندان‌های خود دارند رو به افزایش است.[۱]

روش‌های سفید کردن (بلیچینگ) محافظه‌کارانه‌تر از روش‌های ترمیمی می‌باشند و نسبتاً ساده و ارزان هم هستند. این روش‌ها ممکن است داخلی (داخل پالپ چمبر) یا خارجی (روی سطح مینا) باشند و شامل تکنیک‌های متعددی هستند.[۲]

مواد شیمیایی سفیدکننده به صورت عاملی اکسیدکننده یا احیاءکننده عمل می‌کنند. اکثر مواد سفید کننده ترکیبات اکسیدکننده می‌باشند که فرآورده‌های زیادی از آنها در دسترس می‌باشد. مواد اکسید کننده‌ای که به طور شایع استفاده می‌شوند محلول‌های هیدروژن پراکساید با غلظت‌های مختلف، سدیم پربورات و کاربامایدپراکساید می‌باشند.[۲]

روش‌های مختلفی جهت بلیچینگ دندان‌های تحت درمان اندو قرار گرفته وجود دارد. محبوب‌ترین و شایع‌ترین تکنیک، "Walking bleach" می‌باشد که در آن از خمیری از سدیم پربورات در ترکیب با آب یا هیدروژن پراکساید که درون پالپ چمبر قرار داده شده و تا جلسه ملاقات بعدی سیل می‌شود، استفاده می‌گردد. این تکنیک به طور گسترده‌ای در دندانپزشکی استفاده می‌شود زیرا به وقت کلینیکی کمی نیاز دارد.[۳]

عوامل متعددی را بایستی قبل از آغاز پروسه سفیدسازی دندان‌ها مورد توجه قرار داد و سپس حین انجام فرایند، مهار نمود تا از حصول حداکثر مزایا اطمینان پیدا کرد. این عوامل عبارتند از: پاکیزه سازی سطح، غلظت پراکساید، حرارت، PH، زمان و محیط

www.SID.ir

Archive of SID

مسدودکننده.[٤]

اغلب پس از درمان بلیچینگ، ترمیم‌های زیبایی صورت می‌پذیرد. تحقیقات متعددی کاهشی در میزان استحکام باند کامپوزیت رزین به مینا و عاج پس از پروسه بلیچینگ را نشان داده‌اند.[٥]

پراکساید و اکسیژن باقیمانده به عنوان فاکتورهایی که بر روی پلیمریزاسیون سیستم‌های ادهزیو و کامپوزیت رزین تأثیرگذار هستند مطرح شده‌اند. آزاد شدن اکسیژن از سطح مینا یا عاج بلیچ شده باعث پلیمریزاسیون ناکامل ادهزیو در سطح تماس رزین عاج / مینا می‌شود.[٦]

عوامل بلیچینگ باعث تغییراتی در ساختار شیمیایی عاج انسانی می‌شوند. این عوامل نسبت اولیه بین اجزاء عالی و معدنی عاج را تغییر داده و حلالیت آن را افزایش می‌دهند. این عوامل باعث تغییراتی در سطوح کلسیم، فسفر، سولفور و پتاسیم در عاج می‌شوند. تغییر در نسبت کلسیم به فسفر نشان‌دهنده تغییر در اجزاء معدنی هیدروکسی آپاتیت‌ها می‌باشد. کاهش نسبت کلسیم به فسفر در عاج نسبت به مینا قابل توجه‌تر است.[٧]

عوامل باندینگ از زمان تشکیل تاکنون، پیشرفتی هفت مرحله‌ای را طی کرده‌اند و امروزه عمدتاً از باندینگ‌های نسل پنجم، ششم و هفتم استفاده می‌شود. باندینگ‌های نسل پنجم به صورت "Etch & rinse" و باندینگ‌های نسل ششم و هفتم به صورت "Self-etch" می‌باشند. در باندینگ‌های "Etch & rinse" سطح دندان قبل از کاربرد ادهزیو به وسیله اسیدفسفریک اچ می‌شود حال آنکه در باندینگ‌های "Self-etch" با توجه به وجود منومرهای اسیدی در ترکیب آنها، مرحله اچینگ حذف شده است. در باندینگ‌های نسل شش، ابتدا پرایمر اسیدی و سپس ادهزیو استفاده می‌شود حال آنکه در باندینگ‌های نسل هفت، تمامی مراحل با هم ترکیب شده و به صورت یک مرحله‌ای استفاده می‌شوند.

با توجه به اینکه پروسه بلیچینگ باعث بروز تغییراتی در نسج عاج دندانی می‌شود بر آن شدیم تا استحکام باند باندینگ‌های مختلف را بر روی این نسج تغییر یافته مورد ارزیابی قرار دهیم تا دریابیم کدام نوع یا نسل باندینگ‌ها استحکام باند بهتری را فراهم می‌کنند.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تجربی-آزمایشگاهی، از ٤٨ دندان پره مولر انسانی سالم که به دلیل درمان ارتودنتیک کشیده شده بودند استفاده شد. دندان‌ها ابتدا توسط وسایل دستی کاملاً از بقایای بافت‌های نگهدارنده تمیز شدند و سپس توسط برس پروفیلاکسی ضایعات آلی از سطح دندان برداشته شد. قبل از مطالعه دندان‌ها در محلول تیمول ۰/۱٪ نگهداری شدند.

الف) درمان بلیچینگ

ریشه دندان‌ها از ناحیه ۵ میلی‌متر آپیکال نسبت به CEJ با استفاده از یک دیسک الماسه دوسطحی (Diatech-Swiss) برش داده شدند. حفره دسترسی در دندان‌ها با استفاده از فرز فیشور الماسه شماره ۲٤٥ (D&Z-Germany) و خنک‌کننده آب ایجاد شده و نسج پالپ کانال با استفاده از گیتس‌های شماره ۳ و ٤ (MANI Inc. Japan) خارج گردید. حفره با استفاده از نرمال سالین شسته و سپس خشک شد.

از گلاس آینومر نوری (GC-Japan) به عنوان بیس به ضخامت ۳ میلی‌متر در درون کانال ریشه تا حد ۲ میلی‌متر زیر CEJ استفاده شد تا از لیکیج آپیکالی ماده بلیچینگ جلوگیری شود. تکنیک "Walking bleach" با استفاده از هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد (Ultradent-USA) انجام شد. سپس یک سیل سطحی با استفاده از Cavit در محل حفره دسترسی ایجاد گردید. ماده بلیچینگ

www.SID.ir

Archive of SID

در ٤ نوبت، هر یک به فاصله یک هفته تعویض گردید، در تمام طول مدت انجام تحقیق دندان‌ها در بزاق مصنوعی نگهداری شدند.

ب) آماده‌سازی نمونه‌ها برای انجام تست استحکام باند برشی

پس از اتمام پروسه بلیچینگ، محل حفره دسترسی با استفاده از نرمال سالین شسته و سپس خشک شد و محل دهانه حفره با استفاده از گلاس آینومر نوری سیل گردید.

قالبی به صورت مکعب مستطیل از جنس ماده قالب‌گیری سیلیکون افزایشی (Coltene-Swiss) به ابعاد ۳×۲×۱ cm آماده شد. نمونه‌ها به صورتی که سطح باکال دندان‌ها به سمت کف قالب قرار می‌گرفت در درون آن قرار داده شدند و تمامی قالب‌ها استفاده از آکریل فوری پر شد. سپس نمونه‌ها قرار داده شده در آکریل فوری به منظور اکسپوز شدن سطح عاجی صافی به قطر ۵ میلی‌متر از سطح باکال دندان‌ها پالیش شدند. دندان‌ها تا زمان شروع پروسه ترمیمی یعنی ده روز پس از درمان بلیچینگ در درون بزاق مصنوعی باقی ماندند.

ج) پروسه ترمیمی

دندان‌ها به طور تصادفی بر طبق نوع سیستم باندینگ مورد استفاده به چهار گروه تقسیم شدند (n=۱۲) :

گروه ۱: از باندینگ نسل پنجم Prime & Bond NT (P&B) استفاده شد.

گروه ۲: از باندینگ نسل پنجم Single Bond (SB) استفاده شد.

گروه ۳: از باندینگ نسل ششم Clearfil SE Bond (CSE) استفاده شد.

گروه ٤: از باندینگ نسل هفتم Opti Bond (OB) (All in one) استفاده شد.

نحوه استفاده و ترکیب هر کدام از سیستم‌های ادهزیو در جدول ۱ آورده شده است.

قبل از کاربرد ماده باندینگ، به منظور محدود نمودن سطح باند از چسب‌های کاغذی که سوراخی به قطر ٤ میلی‌متر در درون آنها تعبیه شده بود بر روی سطح عاج استفاده گردید. سپس ماده باندینگ مطابق دستور کارخانه سازنده استفاده شد (جدول ۱) و به دنبال آن یک مولد آکریلی دوتکه‌ای که حفره‌ای به قطر و عمق ۳ میلی‌متر در درون آن تعبیه شده بود، بر روی سطح عاجی درمان شده قرار داده شد. مولد با کامپوزیت Z100 (3M-ESPE) به صورت لایه لایه، هر یک به ارتفاع ۱/۵ میلی‌متر پر شد و هر لایه به صورت جداگانه به مدت ٤۰ ثانیه کیور شد. پس از برداشت مولد به منظور اطمینان از حداکثر پلیمریزاسیون، توده کامپوزیت مجدداً به مدت ٤۰ ثانیه کیور شد.

سپس نمونه‌ها ترموسیکل شدند. تعداد ۵۰۰ سیکل بین دمای ۵ و ۵۵ درجه سانتیگراد، با زمان ماندگاری و انتقال ۳۰ ثانیه انجام پذیرفت. سپس نمونه‌ها به مدت یک هفته در آب و دمای اتاق نگهداری شدند.

د) تست استحکام باند برشی

استحکام باند برشی با استفاده از دستگاه (Zwick-Instron (Swiss اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها به صورت عمودی درون محفظه دستگاه قرار داده شدند و نیرو تا زمان شکست با استفاده از یک قطعه برش‌دهنده لبه چاقویی به صورت مماس بر سطح تماس کامپوزیت با دندان با سرعت ۱ mm/min اعمال گردید. میانگین و انحراف معیارها بر حسب واحد MPa بیان شدند.

و) بررسی نحوه شکست نمونه‌ها

جهت بررسی نحوه شکست نمونه‌ها (Adhesive، کامپوزیت / عاج Cohesive، Mixed) از یک میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۱۰ برابر استفاده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ : نحوه استفاده و ترکیب هر کدام از سیستم‌های ادهزیو

نوع باندینگ	نحوه استفاده	ترکیب
Single bond Total-etch 2step (3M ESPE)	اسید فسفریک ۳۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه بر روی سطح عاج اعمال می‌گردد. سپس به مدت ۱۰ ثانیه با آب شستشو داده شده و توسط جریان ملایم هوا خشک می‌شود. دو لایه ادهزیو بر روی عاج قرار داده شده و سپس توسط پوار هوا به مدت دو ثانیه خشک می‌شود. به مدت ۱۰ ثانیه کیور می‌شود.	Etchant: H_3PO_4 Bonding:Bis-GMA/HEMA Polyalkenoic copolymer Polyitaconic acid Water/Etonol
Prim & Bond NT Total-etch 2step (Dentsply)	اسید فسفریک ۳۵ درصد به مدت ۱۵ ثانیه بر روی سطح عاج اعمال می‌گردد. سپس به مدت ۱۵ ثانیه با آب شستشو شده و توسط جریان ملایم هوا خشک می‌شود. یک لایه از ادهزیو اعمال شده، به مدت ۲ تا ۵ ثانیه توسط پوارهوا نازک شده و به مدت ۱۰ ثانیه کیور می‌شود.	Etchant: H_3PO_4 Bonding: PENTA, TEGDMA, BisGMA, Cetylamine, hydrofluoride, acetone, nanofiller
Clearfil SE Bond Self-etch primer (Kuraray)	پرایمر به مدت ۲۰ ثانیه بر روی عاج قرار داده می‌شود و توسط جریان ملایم هوا خشک می‌شود. سپس ادهزیو بر روی عاج قرار داده می‌شود. سپس توسط پوار هوا نازک می‌شود و به مدت ۱۰ ثانیه کیور می‌شود.	Primer: MDP, HEMA, hydrophilic dimethacrylate, photo-initiator, water Bond: MDP, HEMA,Bis-GMA, Hydrophobic dimetacrylate, photoinitiator, silamated colloidal silica
Opti Bond (All in one) Self-etch Adhesive (Kerr)	قبل از استفاده بطری تکان داده شده و یک قطره از باندینگ در درون گوده ریخته می‌شود. اپلیکاتور پنبه‌ای به باندینگ آغشته شده و به مدت ۲۰ ثانیه بر روی عاج اعمال می‌گردد. سپس با فشار کم هوا نازک شده و لایه دوم به صورت قبل و به مدت ۲۰ ثانیه مجدداً بر روی سطح عاج اعمال شده، به آرامی توسط فشار هوا نازک شده و سپس به مدت ۱۰ ثانیه کیور می‌شود.	——

Bis-GMA: Bisphenol glycidyl methacrylate.
TEG-DMA: Triethyleneglycol dimethacrylate
HEMA: Hydroxy Ethyl Methacrylate
MDP:10-methacryloyloxy methacrylate

برای مقایسه استحکام باند برشی بین انواع مختلف باندینگ‌ها یا نسل‌های مختلف آنها از آنالیز آماری One way ANOVA و برای مقایسه استحکام باند برشی بین دو نوع باندینگ یا دو نسل آن از تست Independent sample *t*-test استفاده شد.

یافته ها

میانگین استحکام باند برشی بر حسب MPa، انحراف‌معیار، حداقل و حداکثر باند در هر چهار گروه مورد مطالعه در جدول ۲ آورده شده است.

بر اساس آنالیزهای آماری صورت پذیرفته نتایج زیر به دست آمد:

۱. بررسی تفاوت بین سه نسل مختلف باندینگ‌ها یا چهار نوع باندینگ‌های مختلف نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری در متغیر استحکام باند بین آنها وجود داشت

www.SID.ir

Archive of SID

($P<۰/۰۰۱$).

۲. بررسی تفاوت متغیر استحکام باند بین انواع مختلف باندینگ‌ها به صورت دو به دو نشان داد که به استثناء باندینگ‌های Single Bond و Prime & Bond NT که تفاوت آماری معنی‌داری با هم نداشتند، در سایر موارد تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار بود (جدول ۳) ($P<۰/۰۵$).

۳. بررسی تفاوت متغیر استحکام باند بین سه نسل مختلف باندینگ‌های مورد مطالعه به صورت دو به دو نشان داد که تفاوت آماری معنی‌داری در تمامی موارد بین آنها وجود داشت (جدول ٤).

بررسی سطوح شکست نمونه‌ها:

اکثر نمونه‌های باند شده توسط Clearfil SE Bond، شکست نوع IV را نشان دادند. در حالی که در نمونه‌های باند شده توسط CSE فقط دو مورد شکست نوع I مشاهده می‌شود، این مورد در نمونه‌های باند شده توسط Single Bond و Prime & Bond NT به ترتیب ۷ و ۸ مورد بود.

در نمونه‌های باند شده توسط Opti Bond، عمده شکست‌ها از نوع IV بود. فقط در CSE یک مورد شکست از نوع II مشاهده گردید (جدول ۵).

جدول ۲ : میانگین، انحراف معیار و حد پایینی و بالایی استحکام باند برشی در چهار گروه مورد مطالعه

گروه	تعداد	میانگین استحکام باند برشی	انحراف معیار	حداقل باند	حداکثر باند
Single Bond	۱۲	۸/۱۰	۲/۲۳	۵/۲۷	۱۲/۹۲
Prime & Bond NT	۱۲	۸/۷۹	۲/٦۳	۵/۱۹	۱۳/۷٦
Clearfil SE Bond	۱۲	۱۵/۱۸	۱/۷۱	۱۲/۰۳	۱۷/٦۹
Opti Bond (All in one)	۱۲	۱۲/۷۵	۲/۳٤	۹/۵۳	۱٦/۲۸

جدول ۳ : بررسی مقایسه‌ای میانگین استحکام باند برشی بین انواع مختلف باندینگ‌ها

گروه	تعداد	میانگین استحکام باند برشی	انحراف معیار	سطح معناداری (Sig)
Single Bond	۱۲	۸/۱۰	۲/۲۳	۰/٤۹۸
Prime & Bond NT	۱۲	۸/۷۹	۲/٦۳	
Single Bond	۱۲	۸/۱۰	۲/۲۳	۰/۰۰۰
Clearfil SE Bond	۱۲	۱۵/۱۸	۱/۷۱	
Single Bond	۱۲	۸/۱۰	۲/۲۳	۰/۰۰۰
Opti Bond	۱۲	۱۲/۷۵	۲/۳٤	
Prime& Bond NT	۱۲	۸/۷۹	۲/٦۳	۰/۰۰۰
Clearfil SE Bond	۱۲	۱۵/۱۸	۱/۷۱	
Prime& Bond NT	۱۲	۸/۷۹	۲/٦۳	۰/۰۰۱
Opti Bond	۱۲	۱۲/۷۵	۲/۳٤	
Clearfil SE Bond Opti	۱۲	۱۵/۱۸	۱/۷۱	۰/۰۰۰
Bond	۱۲	۱۲/۷۵	۲/۳٤	

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ : بررسی مقایسه‌ای میانگین استحکام باند برشی بین نسل‌های مختلف باندینگ‌ها

نسل باندینگ	تعداد	میانگین استحکام باند برشی	انحراف معیار	سطح معنی داری (Sig)
باندینگ نسل پنج	۲٤	۸/٤٤	۲/٤۱	۰/۰۰۰
باندینگ نسل شش	۱۲	۱۵/۱۸	۱/۷۱	
باندینگ نسل پنج	۲٤	۸/٤٤	۲/٤۱	۰/۰۰۰
باندینگ نسل هفت	۱۲	۱۲/۷۵	۲/۳٤	
باندینگ نسل شش	۱۲	۱۵/۱۸	۱/۷۱	۰/۰۰۰
باندینگ نسل هفت	۱۲	۱۲/۷۵	۲/۳٤	

جدول ۵ : نتایج مطالعه میکروسکوپی انواع شکست

شکست	گروه			
	SB	CSE	P & B	OB
I) Adhesive	۷	۲	۸	٤
II) Cohesive عاج	۰	۱	۰	۰
III) Cohesive کامپوزیت	۰	۳	۰	۲
IV) Mix	۵	٦	٤	٦

بحث

درمان بلیچینگ در دندان‌های غیرزنده پروسه کلینیکی است که به خوبی مورد قبول واقع شده است. یک مرحله مهم و لازم پس از بلیچینگ، اغلب یک درمان زیبایی می‌باشد. محققین زیادی نشان داده‌اند که پروسه بلیچینگ با استحکام باند سیستم‌های ادهزیو و کامپوزیت رزین به نسج دندانی تداخل ایجاد می‌کند.[۸و۹]

کاهش میزان استحکام باند کامپوزیت به عاج زمانی که تحت تأثیر هیدروژن پراکساید ۳۵-۳۰ درصد یا کاربامایدپراکساید ۲۱-۱۰ درصد قرار گرفته، نشان داده شده است. چنانچه درمان‌های ترمیمی با یک فاصله زمانی پس از درمان بلیچینگ انجام شوند، این امر می‌تواند به بازگرداندن استحکام باند به حد نرمال کمک‌کننده باشد.[۱۰-۱۲]

در تحقیق Barbosa و همکاران، کاهش استحکام باند Single Bond همچنان پس از گذشت ۱٤ روز از درمان بلیچینگ با هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد بر روی عاج وجود داشت هر چند که پس از گذشت ۰ و ۷ روز این میزان کاهش استحکام باند قابل ملاحظه‌تر بود. آنها وضعیت ساختاری ویژه عاج را علت این امر دانستند زیرا که عاج برخلاف مینا می‌تواند به عنوان یک نگهدارنده (Reserviour) برای مواد بلیچینگ عمل کند و به تبع آن حذف مواد بلیچینگ از درون عاج نسبت به مینا با تأخیر بیشتری صورت پذیرد.[۱۳]

www.SID.ir

Archive of SID

کاهش استحکام باند در نسج عاجی که تحت تأثیر ماده بلیچینگ هیدروژن پراکساید قرار گرفته می‌تواند ناشی از محلول باقیمانده در ماتریکس کلاژنی و توبول‌های عاجی باشد که گاهی به اکسیژن و آب تجزیه می‌شوند. آزاد شدن اکسیژن می‌تواند هم با انفیلتراسیون رزین به درون عاج اچ شده تداخل نماید و هم از پلیمریزاسیون رزین‌ها جلوگیری به عمل آورد.[۱۴]

در این مطالعه میزان استحکام باند برشی باندینگ Clearfil SE Bond نسبت به انواع دیگر باندینگ‌ها بیشتر بود. CSE یک باندینگ دومرحله‌ای "Self-etch" می‌باشد که در آن بر خلاف باندینگ‌های "Self-etch" یک مرحله‌ای (Opti Bond-All in one) یا "Etch & rinse" دو مرحله‌ای (Prime & Bond NT و Single Bond) منومرهای هیدروفیل و هیدروفوب به صورت مجزا قرار داده شده‌اند. با توجه به اینکه تخریب هیدرولیتیک فقط در حضور آب اتفاق می‌افتد، هیدروفیل بودن ادهزیو، جذب آب و تخریب هیدرولیتیک متعاقب آن کاملاً در ارتباط با هم قرار دارند. بدون در نظر گرفتن "Etch & rinse" یا "Self-etch" بودن سیستم ادهزیو، با ترکیب منومرهای هیدروفیل و هیدروفوب در درون باندینگ مانند آنچه در سیستم‌های ساده شده از قبیل "Etch & rinse"های دومرحله‌ای یا "Self-etch"های یک مرحله‌ای وجود دارد، سطح باندشده از وجود یک لایه رزینی هیدروفوب نامحلول محروم می‌ماند.[۱۵] این امر منجر به ایجاد یک لایه هیبرید می‌شود که همانند غشاهای نیمه تراوا عمل کرده و اجازه حرکت آب در طول سطح باند شده را حتی پس از آنکه ادهزیو پلیمریزه می‌شود را می‌دهد.[۱۶]

ماتریکس‌های رزینی پلیمریزه شده هم مستعد تخریب هیدرولیتیک پس از جذب آب هستند.[۱۷] این رویداد با حضور منومرهای رزینی هیدروفیلیک در ادهزیوهای عاجی تشدید می‌شود. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که تخریب باند عاج/رزین بیشتر به خاطر لیچینگ (Leaching) رزین‌ها روی می‌دهد[۱۸]، تا تخریب فیبریل‌های کلاژنی درون لایه هیبرید.[۱۹] نفوذپذیری ادهزیوهای هیدروفیلیک نسبت به آب می‌تواند سرعت لیچینگ رزین از سطح تماس ادهزیو/عاج را افزایش دهد.

King و همکاران گزارش کردند که استفاده از یک پوشش هیدروفوبیک بر روی سه سیستم یک مرحله‌ای (Adper prompt L-pop ،I Bond و Xeno III) باعث افزایش استحکام باند شد.[۲۰] همچنین استفاده از یک پوشش هیدروفوب بر روی یک سیستم ادهزیو یک مرحله‌ای، باعث ایجاد یک لایه ادهزیو ضخیم‌تر و یکنواخت‌تر شده و کیفیت لایه ادهزیو را بالا می‌برد.[۲۱]

در مطالعه ما میزان استحکام باند برشی باندینگ‌های "Self-etch" نسبت به باندینگ‌های "Etch & rinse" بالاتر بود. هدف نهایی از پروسه باندینگ، انفیلتراسیون کامل بوده و پوشش فیبریل‌های کلاژنی توسط باندینگ رزین به منظور حفاظت از آنها در مقابل تخریب امری مهم و ضروری می‌باشد.[۲۳و۲۲] این امر به خوبی مشخص شده که میزان پوشش فیبریل‌های کلاژنی بسته به نوع سیستم مورد استفاده متفاوت می‌باشد. در سیستم‌های "Etch & rinse"، شیب رو به کاهش انتشار منومرهای رزینی به درون عاج اچ شده[۲۴] منجر به ایجاد نواحی در قاعده لایه هیبرید شده که منومر به طور کامل در آن نواحی انتشار پیدا نکرده و پوشش فیبریل‌های کلاژنی به طور کامل صورت نمی‌گیرد. به عبارت دیگر عدم تناسب بین عمق اچینگ و انفیلتراسیون رزین باعث ایجاد فیبریل‌های کلاژنی بدون پوشش در قاعده لایه هیبرید می‌شود.[۲۶-۲۴]

در ادهزیوهای "Self-etch" منومرهای اسیدی، فاز معدنی عاج را حل می‌کنند و به صورت همزمان با آن،

www.SID.ir

Archive of SID

پرایمینگ و انفیلتراسیون رزین به درون ماتریکس عاج صورت می‌پذیرد. این امر باعث کاهش فیبریل‌های کلاژنی بدون پوشش رزینی می‌شود.[۲۶]

Shinohara و همکاران، بیشترین میزان استحکام باند بر روی عاج پس از بلیچینگ با سدیم پربورات را برای Clearfil SE Bond به دست آوردند. در مطالعه آنها استحکام باند باندینگ "Self-etch" (CSE) نسبت به باندینگ‌های "Etch & rinse" (SB و P&B) بالاتر بود که این نتایج در توافق با نتایج مطالعه ما قرار دارد.[۲۷]

زمانی که اچینگ با اسید فسفریک ۳۷ درصد بر روی سطح عاجی بلیچ شده با محتوای معدنی کم صورت می‌پذیرد، وضعیت سطحی بیش از حد اچ شده را ایجاد می‌کند.[۲۸] از طرف دیگر وجود اکسیژن باقیمانده پس از پروسه بلیچینگ می‌تواند از نفوذ کامل رزین به داخل ساختارهای عاجی جلوگیری کند.[۱۴] عمق زیاد دمینرالیزاسیون ایجاد شده توسط اسیدفسفریک به همراه کاهش محتوای معدنی عاج پس از بلیچینگ و نفوذ کم رزین به درون ساختارهای عاجی به علت وجود اکسیژن باقیمانده ممکن است از جمله دلایل کمتر بودن استحکام باند در باندینگ‌های "Etch & rinse" نسبت به "Self-etch" در مطالعه ما باشد.

جالب اینکه بررسی‌هایی که با استفاده از میکروسکوپ الکترونی انجام شده نشان داده‌اند که اسید اچینگ به دنبال استفاده از هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد به طور کامل نمی‌تواند لایه اسمیر را از روی سطح عاج حذف کند. این حقیقت می‌تواند بر روی استحکام باند بین ادهزیوهای عاجی که با استفاده از تکنیک "Etch & rinse" مورد استفاده قرار می‌گیرند اثر مخربی داشته باشد.[۱۰]

با در نظر گرفتن الگوی شکست نمونه‌ها در باندینگ‌های مختلف مورد مطالعه، بالاتر بودن الگوی شکست نوع IV در باندینگ‌های CSE و OB تاییدکننده نتایج حاصله در ارتباط با بالاتر بودن استحکام باند این دو نوع باندینگ نسبت به SB و P&B می‌باشد.

باید بر این نکته تأکید کرد که روش‌های مختلف بلیچینگ و ادهیژن که در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند غلظت ماده بلیچینگ، تکنیک بلیچینگ، نحوه آماده سازی نمونه، طول مدت درمان بلیچینگ، نوع تست مورد استفاده و نحوه قرار دادن ترمیم، می‌تواند بر روی نتایج حاصله تأثیرگذار باشد.[۲۷]

نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط موجود در مطالعه حاضر، باندینگ‌های "Self-etch" دو مرحله‌ای (CSE) نسبت به "Self-etch" یک مرحله‌ای (OB) یا "Etch & rinse" دومرحله‌ای (SB و P&B) جهت استفاده بر روی دندان‌های غیرزنده‌ای که تحت درمان بلیچینگ با هیدروژن پراکساید ۳۵ درصد قرار گرفته‌اند، مناسب‌تر می‌باشند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان این طرح بر خود لازم می‌دانند تا از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شیراز به دلیل حمایت مالی تشکر نمایند.

منابع

1. Theodor MR, Harald O, Edward GS. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 5th ed. Missouri: Mosby Co; 2006. P. 637-48.
2. Torabinejad M, Walton RE. Endodontics, Principles and Practice. 4th ed. Missouri: W.B. Saunders Co; 2008. P. 391-403.

www.SID.ir

Archive of SID

3. Rostein I, Lehr Z, Gedalia I. Effects of bleaching agents on inorganic components of human dentin and cementum. J Endod 1992; 18(6): 290-3.
4. Summit JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS. Fundamentals of Operative Dentistry: A Contemporary Approach. 3rd ed. Philadelphia: Mosby Co; 2006. P. 401-25.
5. Shinohara MS, Peris AR, Pimenta LA, Ambrosano GM. Shear bond strength evaluation of composite resin on enamel and dentin after nonvital bleaching. J Esthet Res Dent 2005; 17(1): 22-9.
6. Unlu N, Cobankara FK, Ozer F. Effect of elapsed time following bleaching on the shear bond strength of composite resin to enamel. J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2008; 84(2): 363-8.
7. Rostein I, Dankner E, Goldeman A, Stabholz A, Zalkind M, Heling I. Histochemical analysis of dental hard tissues following bleaching. J Endod 1996; 22(1): 23-6.
8. Barkhordar RA, Kempler D, Plesh O. Effect of nonvital tooth bleaching on microleakage of resin composite restorations. Quintessence Int 1997; 28(5): 341-4.
9. Garcia Godoy F, Dodge WW, Donohue M, O′Quinn JA. Composite resin bond strength after enamel bleaching. Oper Dent 1993; 18(4): 144-7.
10. Demarco FF, Turbino ML, Jorge AG. Influence of bleaching on dentin bond strength. Am J Dent 1998; 11(3): 78-82.
11. Torneck CD, Titley KC, Smith DC, Adibfar A. Adhesion of light-cured composite resin to bleached and unbleached bovine dentin. Endod Dent Traumatol 1998; 6(3): 97-103.
12. Usal T, Basciftci FA, Usumez S, Sari Z, Buyukerkmen A. Can previously bleached teeth be bonded safely? Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 123(6): 628-32.
13. Barbosa CM, Sasaki RT, Florio FM, Basting RT. Influence of time on bond strength after bleaching with 35% hydrogen peroxide. J Contemp Dent Pract 2008; 9(3): 81-8.
14. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Calvarho RM, et al. Reversal of campromised bonding to oxidized etched dentin. J Dent Res 2001; 80(10): 1919-24.
15. Tay FR, Pashley DH. Dental adhesives of the fature. J Adhes Dent 2002; 4(2): 91-103.
16. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single step adhesives are permeable membranes. J Dent 2002; 30(7-8): 371-82.
17. Brackett WW, Ito S, Haisch LD, Tay FR, Pashly DH. Microtensile dentin bond strength of self-etching resins: Effect of a hydrophobic layer. Oper Dent 2005; 30(6): 733-8.
18. Visse R, Nagase H. Matrix metalloproteinases and tissue inhibitors of metalloproteinases: Structure, function and biochemistry. Circ Res 2003; 92(8):827-39.
19. De Munck J, Van Meerbeek B, Van Landuyt K. Influence of a shock absorbing layer on the fatigue resistance of a dentin-biomaterial interface. Eur J Oral Sci 2005; 113: 1-6.
20. King NM, Tay FR, Pashley DH, Hashimoto M, Ito S, Brackett WW, et al. Conversion of one-step to two-step self-etch adhesives for improved efficacy and extended application. Am J Dent 2005; 18(2): 126-34.
21. Van Landuyt KL, De Munck J, Snauwaert J, Coutinno E, Poitevin A, Yoshida Y, et al. Monomer-solvent phase separation in one-step self-etch adhesives. J Dent Res 2005; 84(2): 183-8.
22. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Kaga M, Oguchi H. In vitro degradation of resin-dentin bonds analyzed by microtensile bond test, scanning and transmission electron microscopy. Biomaterials 2003; 24(21): 3798-803.
23. Vargas MA, Cobbs DS, Denehy GE. Interfacial micromorphology and shear bond strength of single-bottle primer/adhesives. Dent Mater 1997; 13(5): 316-24.
24. Wang Y, Spencer P. Quantifying adhesive penetration in adhesive/dentin interface using confocal Raman microspectroscopy. J Biomed Mater Res 2002; 59(1): 45-55.
25. Armstrong SR, Keller JC, Boyer DB. The influence of water storage and C-factor on the dentin-resin composite microtensile bond strength and debond pathway utilizing a filled and unfilled adhesive resin. Dent Mater 2001; 17(3): 268-76.
26. Spencer P, Wang Y, Katz JL. Identification of collagen encapsulation at the dentin/adhesive interface. J Adhes Dent 2004; 6(2): 91-5.
27. Shinohara MS, Peris AR, Rodrigues JA, Pimenta LA, Ambrosano GM. The effect of nonvital bleaching on the shear bond strength composite resin using three adhesive systems. J Adhes Dent 2004; 6(3): 205-9.
28. 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(4): 244-50.

www.SID.ir