(مقالۀ پژوهشی)

مقایسه دو روش بررسی استحکام برشی باند کامپوزیت به عاج دندان انسان در محیط آزمایشگاه

فرامرز زکوی[1*]، ارمغان علیخانی[1]، آرزو آقا کوچک زاده[2]، الهام قناطیر[3]، صباح کریمی[3]

۱-استادیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی.
۲-دندانپزشک
۳-دستیار تخصصی گروه ترمیمی و زیبایی.

۱و۳-گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.
۲- دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.

[*] نویسندۀ مسؤول:
فرامرز زکوی؛ گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، ایران.
تلفن:
۰۰۹۸۹۱۶۶۲۲۶۶۸۹
Email:faramarz_za@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به اهمیت باند عاج بررسی عوامل تاثیرگذار در بهبود این چسبندگی می تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت ترمیم های کامپوزیت داشته باشد

روش بررسی: این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، روی۴۰ دندان مولر سوم انسان انجام شد. نمونه ها به طور تصادفی به دو گروه ۲۰تایی تقسیم شدند، سپس سطح صافی از عاج سایش یافته در سطح اکلوزال دندان‌ها ایجاد شد. سطح عاج به دست آمده توسط اسید سولفوریک ۳۸ درصد اچ شد، دو لایه باندینگ قرار داده و کیور شد. در این مرحله در داخل مولدهای پلاستیکی که از قبل با قطر داخلی۳ میلیمتر و ارتفاع ۲ میلیمتر تهیه شده‌اند و روی سطح عاج قرار گرفته‌اند کامپوزیت قرار داده شد و کیور شد. نمونه‌ها ۲۴ساعت در آب مقطر قرار گرفتند.

گروه اول: در این گروه وقتی مولد هنوز حضور دارد استحکام برشی کامپوزیت اندازه‌گیری شد.

گروه دوم: در این گروه بعد از این که مولد برداشته شد استحکام برشی کامپوزیت اندازه‌گیری شد.

در هر گروه استحکام باند برشی توسط دستگاه تست یونیورسال LMT100 ارزیابی گردید.

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار باند برشی ۲ گروه مورد مطالعه به این صورت بود: گروه اول (۱۲/۵۲±۰/۱۷) و گروه دوم(۱۰/۰۵±۰/۲۵).نتایج آزمون آماری نشان داد که بین میانگین استحکام باند برشی گروه‌ها تفاوت معنی‌دار وجود دارد($p<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: اعمال نیروجهت خارج نمودن مولد قبل از انجام آزمون نهایی می تواند استحکام باند را کاهش دهد.

کلید واژگان: استحکام باند برشی، عاج، رزین کامپوزیت.

دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۷/۱۹ دریافت مقالۀ اصلاح‌شده: ۱۳۹۴/۲/۶ اعلام قبولی: ۱۳۹۴/۲/۹

مقدمه

امروزه مواد ترمیمی کامپوزیت، از مزایای کاربرد بالینی عمومی برخوردارند. این مواد را می توان تقریباً در تمام نقاط دهان و برای هرگونه درمان ترمیمی بکار برد. دلایل این کاربرد رو به گسترش با پیشرفت قابلیت باند این مواد به نسج دندان (عاج و مینا) و خواص فیزیکی آنها ارتباط می یابد(۱).

نیروی معادل نیروی مکانیکی آغازگر جدایی سطح پیوند، استحکام باند نامیده می شود. متاسفانه استانداردسازی اندکی بین انواع مختلف آزمون های استحکام باند لابراتواری وجود دارد.رایج ترین روش ارزیابی استحکام باند به دلیل سهولت آماده سازی نمونه ها انجام تست‌های استحکام باند برشی می باشد.آزمون های استحکام کششی پیوند تنها ارزشی معادل نصف ارزش آزمون های استحکام برشی را داراست(۲).

امروزه بیماران بیش از گذشته نسبت به مسایل زیبایی توجه نشان می دهند، از سوی دیگر پیشرفت در تکنولوژی باندینگ ها این امکان را به دندانپزشک داده تا با تراش محافظه کارانه و روش های نسبتاً ساده تر و اقتصادی تر، زیبایی را به دندان ها و صورت برگردانند(۳).

موفقیت ترمیم های هم رنگ دندان به توانایی آنها در چسبندگی و اتصال به نسج دندان بستگی دارد که موجب نگهداری و گیر ترمیم در حفره و جلوگیری از ریزنشت می گردد(۴).

با توجه به اهمیت باند عاج بررسی عوامل تاثیر گذار در بهبود این چسبندگی می تواند نقش مهمی در بهبود کیفیت ترمیم های کامپوزیت داشته باشد(۵).

استحکام باندینگ و ریزنشت لبه ترمیم از فاکتورهای مهمی هستند که دوام پرکردگی های رزینی هم رنگ دندان را تحت تاثیر قرار می دهند، اتصال محکم و تطابق لبه ای خوب ترمیم موجب گیر مناسب، کاهش تغییر رنگ لبه ای، پوسیدگی های ثانویه و حساسیت های بعد از ترمیم و نیز کاهش التهاب پالپ دندان می‌گردد (۳و۶).

اغلب عوامل باندینگ سبب استحکام باند حدود ۳۵-۱۵مگاپاسکال به مینا و عاج سطحی انسان می گردند، ثابت شده است که استحکام باند برای عاج عمقی کمتر از عاج سطحی است(۷و۸).

میزان ضخامت عاج باقی مانده پس از تهیه حفره می تواند قدرت چسبندگی را تحت تاثیر قرار دهد، با این وجود مدارکی دال بر این که استحکام باند به نوع باندینگ و مکانیسم باند بستگی دارد موجود می باشد، این موضوع خصوصاً در مورد ترمیم‌هایی که لبه آن ها به نواحی عاجی دندان ختم می گردد، حایز اهمیت می باشد(۹).

مکانیسم اتصال به مینای دندان نسبتاً ساده بوده و مینا به دلیل درصد بالای مواد معدنی و یکنواختی در فرمول ساختمانی خود بستری قابل قبول و مطمئن جهت ایجاد باند میکرومکانیکال به مواد کامپوزیت رزینی می باشد.انجام تکنیک اسید اچ با اسیدفسفریک روی سطح مینا استحکام برشی پیوند بیش از ۲۰ مگاپاسکال ایجاد می نماید که حداقل ریز نشت لبه ای ترمیم را نیز داراست.لیکن عاج دندان با وجود درصد بالای مواد آلی، حضور زواید ادنتوبلاستیک و مایع داخل توبولی دارای ساختمانی ناهمگون، مرطوب و دینامیک می باشد(۳و۶و۱۰).

بدین ترتیب اتصال مواد رزینی به عاج مشکل بوده و هنوز مکانیسم موثری به منظور ایجاد باندی پایدار به آن تعیین نگردیده است.پذیرفته ترین تئوری که تا کنون در زمینه باند به عاج ارائه شده است مکانیسم ایجاد لایه هیبرید است که توسط ناکاباشی در سال ۱۹۸۲ بیان شد. بر این اساس سطح عاج توسط اسید دمینرالیزه شده و شبکه ای از الیاف کلاژن عاج به همراه تخلخل های میکروسکوپی در حد ۲۵-۲۰ نانومتر در بین این رشته ها نمایان می شود. در مرحله بعد این تخلخل ها توسط

سیستم های چسبنده عاجی و مونومرهایی با غلظت کم پر شده، پس از پلیمریزاسیون مونومرها در محل خود لایه ای مرکب از رزین، الیاف کلاژن و کریستال های معدنی به نام لایه هیبرید ایجاد می گرددو بدین ترتیب گیر میکرومکانیکال بین ماده ترمیمی و ساختمان عاج ایجاد می شود(۱۱).

هدف از این مطالعه مقایسه دو روش بررسی استحکام برشی باند کامپوزیت به عاج دندان انسان در محیط ازمایشگاه می باشد

روش بررسی

نمونه های دندانی از زمان کشیدن، در محلول کلرامین ۰/۵درصد قرار گرفتند. یک هفته قبل از تحقیق، دندان ها از بقایای جرم و نسوج نرم تمیز شدند و در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند.در ابتدا دندان‌ها از قسمت ریشه در یک بلوک گچی به ابعاد [۳۰×۲۰× ۲۰میلی متر] مانت شدند. مجدداً دندان‌های باکس شده در آب مقطر قرار داده می شوند. نمونه‌ها بطور تصادفی به ۲ گروه ۲۰تایی تقسیم شدند. بعد از ۲۴ ساعت با استفاده از دیسک الماسی برش‌های افقی در جهت موازی با پلن اکلوزال در ناحیه‌ی یک سوم میانی تاج دندان‌ها زده شد، سپس سطح بدست آمده دندان ها با کاغذ سمباده سیلیکون کارباید ۶۰۰ گریت در زیر جریان آب تا به دست آمدن سطحی صاف و لایه اسمیر یکنواخت پرداخت شد. بعد سطح عاج را بمدت ۱۵ثانیه توسط ژل اسید فسفریک ۳۸٪ اچ کرده و به مدت 15ثانیه با اسپری آب شستشو داده و بعد رطوبت عاج را توسط جریان ملایم هوا کم می کنیم بطوری که سطح عاج کاملاً خشک نشود، سپس ۲لایه باندینگ (Single bond 3M ، 3M ESPE، USA) قرار می دهیم،۲۰ ثانیه صبر می کنیم و بعد توسط پوار هوا نازک می کرده و به مدت ۱۰ ثانیه توسط دستگاه لایت(Bonart ،ساخت تایوان)، به شدت ۴۰۰(میلی وات/سانتیمتر مربع)کیورمی کنیم. در این مرحله درون ۴۰ قطعه تیوب پلاستیکی که با قطر داخلی ۳.میلیمتر وارتفاع ۲میلیمتر تهیه شده اند کامپوزیت (USA,3M ESPE, Z100 3M) را به صورت bulkقرار داده و روی سطح عاج قرار می دهیم

و به مدت ۴۰ثانیه توسط دستگاه لایت کیور به شدت ۴۰۰(میلی وات/سانتیمتر مربع) و از فاصله ۱ میلیمتر کیور کردیم.سپس نمونه ها در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفتند.

گروه اول:

در این گروه وقتی این تیوب هنوز حضور دارد استحکام برشی کامپوزیت را اندازه گیری شد.

گروه دوم :

در این گروه توسط بیستوری یک برش ظریف روی تیوب های پلاستیکی ایجاد کرده و آن را از دور کامپوزیت بر داشته، بعد استحکام برشی کامپوزیت را اندازه گیری شد.

هر کدام از نمونه ها جهت بررسی استحکام برشی باند به دستگاه تست یونیورسال (LMT100 ساخت ایتالیا) متصل شدند. سرعت دستگاه ۱میلی متر در دقیقه بود و نیرو به صورت عمودی در حدفاصل کامپوزیت و عاج وارد می شد.

دستگاه، نیرو را در لحظه جدا شدن کامپوزیت بر حسب نیوتون در کامپیوتر ثبت می کرد. عدد به دست آمده با تقسیم بر سطح مقطع راد کامپوزیتی(که طبق فرمول πr^2 و π=۳/۱۴ به دست آمده بود) به مگا پاسکال تبدیل شد.

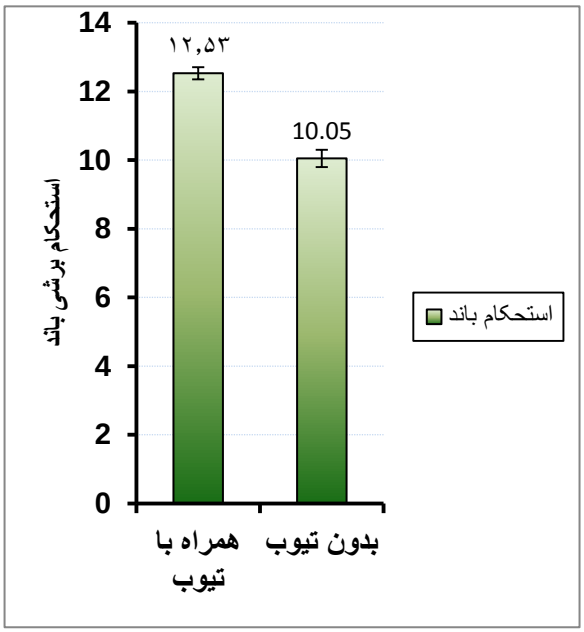
یافته‌ها

برای مقایسه میانگین استحکام برشی باند، در هر ۲ گروه از آزمون t برای دو نمونه مستقل (Independent samples t-test) استفاده شد.

نتایج آزمون نشان داد که بین میانگین استحکام برشی در کروه با تیوب(۰/۱۷±۱۲/۵۲) و بدون تیوب(۰/۲۵±۱۰/۰۵)تفاوت معنی داری وجود دارد(P<۰,۰۰۱)(جدول ۱، نمودار ۱)

جدول۱: نتایج محاسبات آماری داده ها

گروه ها	تعداد نمونه ها	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار	فاصله اطمینان ۹۵٪
همراه با تیوب	۲۰	۱۲/۵۵	۰/۱۷	۰/۰۳۹	۱۲/۴۴-۱۲/۶۱
بدون تیوب	۲۰	۱۰/۰۵	۰/۲۵	۰/۰۵۶	۹/۹۳-۱۰/۱۷



نمودار۱: نمودار ستونی مقایسه استحکام برشی باند نمونه ها

بحث

برای رسیدن به یک ترمیم کامپوزیتی موفق و با دوام، به دست آوردن یک باندینگ مناسب و قوی با ریزنشت پایین ضروری می باشد.مقدار استحکام برشی پیوند به لحاظ تامین گیر ترمیم وهمچنین مقابله با نیروی انقباض پلیمریزاسیون کامپوزیت اهمیت دارد.(۱۲ و ۱۳)

تست‌های برشی، تست های نسبتاً ساده ای جهت غربالگری سیستم‌های ادهزیوی هستند(۱۴). این تست ها مزیتهای قابل توجهی نسبت به تست های کششی دارند، البته در صورتی که قبل از آزمون نمونه ها تحت استرس زود هنگام ناشی از برش قرار نگیرند(۱۵). در اکثر مطالعات تست های برشی ، از تیوب های پلی اتیلن به عنوان مولد استفاده می شود ، که بوسیله کامپوزیت رزین پرشده و بعد از ۲۴ ساعت ذخیره سازی اپراتور با استفاده از تیغ بیستوری به صورت دستی تیوب‌ها را خارج می نماید، که حاصل آن نمونه های استوانه ای کامپوزیتی است(۱۶و۱۷و۱۸). فشار ایجاد شده توسط اپراتور با تیغ بیستوری جهت بریدن و خارج نمودن تیوب پلی اتیلن ممکن است باعث ایجاد ترک در امتداد نمونه های استوانه ای گردد. بنابراین منطقی است که نمونه های برشی، تحت بارگذاری پایین یا شکست زود هنگام ناشی از ترک قرار گیرند(۱۸).

در مطالعه اندرو و همکاران مشاهده شده است که خارج کردن یا باقی گذاشتن تایگون تیوب بروی استحکام باند تاثیر ندارد(۱۹). در مطالعه دیگری که توسط جی فونگ و همکاران در سال ۲۰۰۶ صورت گرفته است نشان داده شده که در آن خارج نمودن یا باقی گذاشتن تیوب بروی استحکام باند به مینا تاثیر ندارد(۲۰). در مطالعه حاضر، نشان داده شده است که اعمال نیروی ناشی از برش تیوب باعث کاهش استحکام باند می شود، این مسئله بیانگر این است که خارج کردن تیوب حتی با

دقت زیاد باعث ایجاد استرس در اینترفیس شده و پروسه خارج نمودن تیوب منجر به تعداد زیادی از شکست های پیش آزمون می گردد(۲۱).

در آزمایشات بررسی استحکام باند ایده آل این است که نیرو به صورت یکباره وارد شود و هیچگونه نیروی نابجایی تا قبل از اعمال نیرو توسط دستگاه تست یونیورسال اعمال نگردد.اعمال نیرو قبل از آزمون می تواند استحکام باند را کاهش دهد

این تحقیق این مسئله را ثابت کرد و نشان داد که در آزمون های بررسی استحکام باند برای اندازه گیری دقیق استحکام باند بهتر است تیوب‌هایی را که برای ساخت استوانه‌های کامپوزیتی استفاده می‌شوند خارج نشوند.

نتیجه‌گیری

مطالعه ما نشان داد کـه اعمـال نیـرو قبـل از انجـام آزمون نهایی می تواند استحکام باند را کاهش دهد.

منابع

1-Roberson TM, Heymann HD, Ritter AV. Intruduction to composite restorations in: Theodor MR,Haraldo H,Edward JS . Sturdevant's art and science of operative dentistry, 5th Ed: Mosby inc;2006.495.

2-Sturdevant JR, Thompson JY. Biomaterials in : Theodor MR,Haraldo H,Edward JS. Sturdevant's art and science of operative dentistry, 5th Ed. Mosby inc; 2006. 135.

3-Sumitt JB,Robbins JW,Schwartz RS,Santoz RS. Fundamental of operative dentistry. 2th Ed. Quintessence Publishing Co;2001.178.

4-Kasraie Sh , Khamverdi Z. Comparison of the microleakage and shear strength of four current one component dentin bonding systems. Journal of Mashhad Dental School 2007; 31(3): 239 – 46 .

5-Frequency of use of the rubber dam: A Survey. J Am Dent Assos 1967 Jan; 75. 166 – 155 .

6-Perdigao J,Swift JR,Edward J. Fundamental concept of enamel and dentin in: Theodor MR,Haraldo H,Edward JS.Sturdevant's art and science of operative dentistry. 4th ed.St.Louis : Mosby Co; 2002. 239 .

7-Mitchem JC,Gronas DG. Effects of time after extraction and depth of dentin on resin dentin adhesives.J Am Dent Association 1988; 113: 258-287 .

8-Suzuki T,Fingero WJ.Dentin adhesives: site of dentin VS bonding of composite resin. J Dent Mater 1988; 4 :379-383 .

9-Swift EJ,Perdig OJ,Heyman HO:Bonding to enamel and dentin:A berief history and state of the art 1995. Quintessence Int 1995;26:95-110 .

10-Frankenberger R,Kramer N,Oberschachtsiek H,Petschelt A.Dentin bond strength and marginal adaptation after Naocl pretreatmemt.Oper Dent 2000;25(1): 40-5 .

11-Nakabayashi N,Nakamura M,Yasudo N.Hybrid layer as a dentin-bonding mechanism.J Esthetic Dent 1991; 3(4): 133-8 .

12-Barkmeire WW, Erickson RL. Shear bond strength of composite to enamel and dentin using Scotshbond Multi-Purpose. Am J Dent 1994; 7(3): 175-9.

13-Retief H, Mandras RS, Russell CM. Shear bond strength required to prevent microleakage at the dentin / restoration interface. Am J Dent 1994; 7(1): 43-6.

14-A. Sadr, A. Ghasemi, Y. Shimada, and J. Tagami. Effects of storage time and temperature on the properties of two self-etching systems, Journal of Dentistry ۲۰۰۷ vol. 35, no. 3, pp. 218–225,.

15-R. Van Noort, G. E. Cardew, I. C. Howard, and S. Noroozi. The effect of local interfacial geometry on the measurement of the tensile bond strength to dentin. Journal of Dental Research۱۹۹۱ vol. 70, no. 5, pp. 889–893.

16-A. Ishikawa, Y. Shimada, R. M. Foxton, and J. Tagami. Micro-tensile and micro-shear bond strengths of current self-etch adhesives to enamel and dentin," American Journal of Dentistry۲۰۰۷, vol. 20, no. 3, pp. 161–166.

17-Y. Shimada, P. Senawongse, C. Harnirattisai, M. F. Burrow, Y. Nakaoki, and J. Tagami. Bond strength of two adhesive systems to primary and permanent enamel. Operative Dentistry 2002 vol. 27, no. 4, pp. 403–409.

18-A. M. de Andrade, S. K. Moura, A. Reis, A. D. Loguercio, E. J. Garcia, and R. H. M. Grande. Evaluating resin-enamel bonds by microshear and microtensile bond strength tests: effects of composite resin, Journal of Applied Oral Science 2010 vol. 18, no. 6, pp. 591–598.
19-M. Andrade, E. Garcia, SK. Moura, Do the Microshear Test Variables Affect the Bond Strength Values. International Journal of Dentistry 2012. Article ID 618960: 6.
20-J. Foong, K. Lee, C. Nguyen et al. Comparison of microshear bond strengths of four self-etching bonding systems to enamel using two test methods. Australian Dental Journal 2006 vol. 51, no. 3, pp. 252–257.
21-S. Armstrong, S. Geraldeli, R. Maia, L. H. A. Raposo, C. J. Soares, and J. Yamagawa. Adhesion to tooth structure: a critical review of `micro' bond strength test methods. Dental Materials 2010 vol. 26, no. 2, pp. e50–e62.

Comparison of Two Evaluation Methods of Composite Shear Bond Strength to Human Tooth Dentin: an *In vitro* Study

Faramarz Zakavi [1*] , Armaghan Alikhani[1], Arezo Agha Kuchak Zadeh[2], Elham Ghanatir[3], Sabah Karimi[3]

1-Assistant Professor of Operative and Esthetic Dentistry.
2-Dentist
3-Postgraduate Student of Operative and Esthetic Dentistry.

1,3-Department of Operative and Esthetic Dentistry, Faculty of Dentisty, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
2-Faculty of Dentisty, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

**Corresponding author:*
Faramarz Zakavi ;
Department of Operative and Esthetic Dentistry, Faculty of Dentistry, Ahvaz jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.
Tel:+989166226689
Email:faramarz_za @yahoo.com

Abstract

Background and Objectives: Because of importance of dentin bond, and the factors that affect improving adhesion of dentin need to be considered, The objective of this study was to comparative of shear bond strength of composite resin to human dentin in two methods in vitro.

Subjects and Methods: This experimental study was performed on 40 specimens that were divided randomly into two groups (n= 20, 3rd molar teeth). Then a flat surface of dentin was created on the occlusal surface. The produced dentin level was etched by acid phosphoric 38%; then two bonding layers were placed and cured. Composites filled inside the plastic tubes on 3mm inner diameter, 2 mm height were placed on dentin surface and cured. The specimens were stored in distilled water for 24 hr. The composite shear bond strengths were measured, by universal (LMT 100), for the first group when the tubes were still in place, while for the second group it was measured after removal of the tubes. Composite shear bond strengths were measured by universal for both groups during the presence and after the removal of the tube.

Results: Significant statistical differences between the means of shear bond strength between the first group (12.52 ± 0.17) MPa, and second group (10.05 ± 0.25) MPa (P<0.001).

Conclusion: Appling the force for exiting of tube prior performing of final test, could decrease the bond strength.

Keywords: shear bond strength, dentin, composite resin.

►*Please cite this paper as:*
Zakavi F, Alikhani A, Agha Kuchak Zadeh A, Ghanatir E,karimi S. The Comparision of two Evaluation Methods of Composite Shear Bond Strength to Human Tooth Dentin:an Invitro Study. Jundishapur Sci Med J 2015;14(3):255-261.

Received: Oct 11, 2014 **Revised: Apr 26, 2015** **Accepted: Apr 29, 2015**