

تأثیر آلودگی با بزاق بر استحکام برشی باند دو نوع رزین چسباننده تک بطری در مراحل مختلف اتصال

دکتر سیاوش سوادی اسکویی: استادیار گروه ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز: نویسنده رابط

E-mail: soskoe@hotmail.com

دکتر سودابه کیمیایی: استادیار گروه ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دکتر امیر احمد عجمی: استادیار گروه ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز
دکتر پریا اعتصام نیا: متخصص دندانپزشکی ترمیمی

دریافت: ۸۴/۱۱/۹، پذیرش: ۸۵/۵/۱۵

چکیده

زمینه و اهداف: آلودگی بزاقی سطح عاج در حین ترمیم دندانها، یکی از مشکلات معمول در دندانپزشکی ترمیمی است، که ممکن است بر استحکام برشی باند رزین چسباننده اثر داشته باشد. هدف این مطالعه آزمایشگاهی، بررسی تأثیر آلودگی با بزاق بر استحکام برشی باند دو نوع رزین چسباننده تک بطری رایج در ایران شامل "Excite" و "Single Bond" در مراحل مختلف اتصال بود.

روش بررسی: ۹۰ دندان پرمولر سالم انسانی کشیده شده (آپکس بسته) با سطح صاف عاجی آماده شده، بطور تصادفی به سه گروه ۳۰ تایی گروه کنترل بدون آلودگی بزاقی، گروه با آلودگی بزاقی سطح عاج بعد از اچینگ و گروه با آلودگی بزاقی سطح عاج بعد از سخت کردن رزین تقسیم شدند و هر گروه به طور تصادفی به دو گروه ۱۵ تایی برای هر رزین چسباننده تقسیم شد. کامپوزیت توسط قالب پلاستیکی روی همه نمونه ها قرار گرفت و نمونه ها تحت دوره های حرارتی قرار گرفتند. نهایتاً استحکام برشی باند اندازه گیری شد. آزمون آنالیز واریانس یک طرفه برای مقایسه استحکام برشی باند گروههای مختلف و آزمون Tukey برای مقایسه استحکام برشی باند دو به دو گروهها انجام شد.

یافته ها: اختلاف معنی دار آماری بین استحکام برشی باند گروههای مختلف و بین دو نوع رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" وجود نداشت.

نتیجه گیری: آلودگی بزاقی عاج بعد از اچینگ و بعد از سخت کردن رزین اثر مخربی بر استحکام برشی باند رزینهای چسباننده "Excite" و "Single Bond" نداشت و نیز اختلاف معنی داری بین استحکام برشی باند رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" وجود نداشت.

کلید واژه ها: آلودگی بزاقی، رزین چسباننده تک بطری، استحکام برشی باند

مقدمه

که آلودگی بزاقی عاج بر استحکام برشی باند بی تأثیر بوده است (۴ و ۲).

در صورت عدم چسبندگی مطلوب، از دست رفتن ماده ترمیمی، پوسیدگی ثانویه، حساسیت بعد از ترمیم و تغییر رنگ لبه ای ترمیم می تواند ایجاد شود (۱).

یکی از روشهای مقابله با این مشکل استفاده از رابردم است. علی رغم مزایایی که رابردم دارد، وقت گیر بوده و کاربرد آن مشکل می باشد. بنابراین کارخانجات سازنده مواد، سیستم های چسباننده جدیدی را ابداع کرده اند که لزوم استفاده از رابردم را کاهش داده و می توان جداسازی محیط را به وسیله رول پنبه انجام داد (۳).

چسبندگی به عاج یکی از موضوعات قابل توجه در چهل سال اخیر بوده است. چرا که چسبندگی باید گیر و استحکام ماده ترمیمی را در حین عملکرد تامین کند. از لحاظ کلینیکی فاکتورهای متفاوتی وجود دارند که می توانند بر چسبندگی و گیر مواد ترمیمی رزینی اثر کنند که از آن جمله می توان به بزاق اشاره کرد (۱).

آلودگی سطح چسبنده با بزاق می تواند اثرات متفاوتی بر استحکام برشی باند رزین چسباننده داشته باشد و هنوز اتفاق نظر دقیقی در این رابطه بدست نیامده است (۲).

بطوریکه بنابه گزارش بعضی مطالعات، به دنبال آلودگی بزاقی سطح عاج بعد از اچینگ، با رسوب پروتئینهای بزاقی در داخل تخلخلهای ایجاد شده، کاهش قابل ملاحظه ای در استحکام برشی باند ایجاد می شود (۱ و ۳). ولی نتایج مطالعات دیگر نشان می دهد

این پژوهش، بزاق تازه انسانی بود که از یک فرد درست در زمان استفاده آن تهیه می شد.

گروه ۱ (کنترل- Excite): نمونه ها به مدت ۳ ثانیه با جریان ملایم هوا (با فاصله ۲cm از سطح) خشک و سپس توسط ژل اسید فسفریک ۳۵٪ (3M ESPE, Dental Scotchbond Etchant Products, St. Paul, MN, USA) بنابه دستور کارخانه سازنده ۱۵ ثانیه اچ شدند و ۱۵ ثانیه توسط اسپری آب شستشو داده شدند. آب اضافی توسط جریان ملایم هوا به مدت ۲-۱ ثانیه با فاصله ۲cm از سطح برداشته شد (بطوری که سطح عاج مرطوب باقی ماند و در عین حال رطوبت اضافی بر روی سطح باقی نماند). رزین چسباننده "Excite" (Ivoclar Vivadent AG, FL-9494 Schaan, Liechtenstein) بنابه دستور کارخانه سازنده توسط برس موئی یکبار مصرف بر روی سطح عاج مالیده شده و به مدت ۱۰ ثانیه مالش رزین (Agitation) انجام شد. سطح نمونه توسط جریان ملایم هوا به مدت ۳-۱ ثانیه به فاصله ۵mm از سطح، خشک شد. رزین توسط دستگاه لایت کیور Ivoclar Astralis 7 (Ivoclar Astralis 7 Vivadent AG, FL-9494 Schaan, Liechtenstein) با قطر پروب ۸mm به شدت 400 mw/cm^2 و بطور کاملاً عمود بر سطح و در فاصله ۲mm از سطح به مدت ۲۰ ثانیه سخت شد. قالب پلاستیکی با کامپوزیت Filtek Z250 رنگ A3 پر شد و با فشار ملایم انگشت روی سطح نمونه قرار گرفت و اضافات کامپوزیت از اطراف محل اتصال توسط سوند برداشته شد. قالب به مدت ۴۰ ثانیه از طرفین و ۲۰ ثانیه از بالا با فاصله ۲mm از سطح که در مجموع ۶۰ ثانیه بود با دستگاه لایت کیور Ivoclar Astralis 7 سخت شد. قالب پلاستیکی توسط تیغ بیستوری شماره ۱۱ به آرامی بریده شد. گروه ۲ (Single Bond): اچینگ و شستشو با آب و خشک کردن با جریان ملایم هوا مشابه گروه اول انجام شد. سپس رزین چسباننده "Single Bond" (3M ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA) بنابه دستور کارخانه سازنده توسط برس موئی یکبار مصرف بر روی سطح عاج دوبار مالیده شد. سطح نمونه به مدت ۵-۲ ثانیه با جریان ملایم هوا خشک شد. سطح رزین توسط دستگاه لایت کیور Ivoclar Astralis 7 به مدت ۱۰ ثانیه سخت شد. بقیه مراحل قرار دادن قالب مشابه گروه اول بود.

گروه ۳ (آلودگی بعد از اچینگ- Excite): تمام مراحل آماده سازی نمونه ها مشابه گروه اول بود، به جز اینکه بعد از اچینگ و شستشو با آب و خشک کردن با جریان ملایم هوا و قبل از اعمال رزین، بزاق تازه انسانی تهیه شده با یک برس موئی یکبار مصرف بر روی سطح عاج مالیده شد و به مدت ۱۵ ثانیه به حال خود قرار داده شد. بزاق اضافی با جریان ملایم هوا به مدت ۱ ثانیه برداشته شد (بطوری که سطح عاج مرطوب باقی ماند و در عین حال رطوبت اضافی بر روی سطح باقی نماند).

گروه ۴ (آلودگی بعد از اچینگ- Single Bond): تمام مراحل مشابه گروه دوم بود به جز اینکه بعد از اچینگ و شستشو با آب و

یکی از سیستم های جدید، رزینهای چسباننده تک بطری می باشد که با ترکیب پرایمر و رزین چسباننده و کاهش تعداد مراحل کاری، خطر آلودگی بزاق را در حین کار کاهش داده و تا حدودی بر این مشکل غلبه کرده اند اما با این وجود امکان آلودگی بزاقی این سیستم ها نیز وجود دارد و برخی مطالعات کاهش قابل ملاحظه استحکام باند رزین های چسباننده تک بطری را به دنبال آلودگی بزاقی گزارش کرده اند (۳۱ و ۳۰).

از طرفی نتایج تحقیقات دیگری حاکی از این مساله هستند که آلودگی بزاقی باعث کاهش استحکام باند این رزین های چسباننده نمی شود (۲ و ۶-). اختلاف در نتایج تحقیقات مختلف شاید به علت تفاوت در مواد و روش های استفاده شده باشد.

با توجه به این که رزینهای چسباننده تک بطری "Excite" و "Single Bond" به طور گسترده ای در ایران مورد استفاده قرار می گیرند و تا کنون مطالعه ای در مورد تاثیر آلودگی بزاق بر استحکام برشی باند رزین چسباننده تک بطری "Excite" و مقایسه آن با رزین چسباننده تک بطری "Single Bond" انجام نگرفته است در این تحقیق تأثیر آلودگی بزاق بر استحکام برشی باند دو رزین چسباننده تک بطری فوق در مراحل مختلف اتصال مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

در ابتدا ۹۰ دندان پرمولر سالم انسانی کشیده شده به دلیل ارتودنسی (با آپکس بسته)، به مدت ۲۴ ساعت در محلول ۰/۲٪ تیمول نگهداری شدند، سپس تمامی نمونه ها با آب و برس توسط هندپیس با سرعت پایین تمیز و پالیش شدند. سپس تا مدت استفاده (به مدت ۳ ماه) در آب مقطر در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس سطح اکلوژال تمامی دندانها توسط سیلیکون کارباید ۱۸۰ grit (Gelva Achilles, Hamilton, Holland) بر روی دستگاه تریمر (Kavo, Biberach, Germany) ساییش داده شد تا حدی که سطح عاج کاملاً "اکسپوز شده و اثری از مینا نماند. سپس نمونه ها در داخل سرنگ پلاستیکی به قطر داخلی ۸mm که تا ارتفاع ۲/۵cm از آکریل خود سفت شونده Acro pars 2000 (Malic Medical Industries Co., Tehran, Iran) پر شده بود، به طوری قرار گرفتند که سطح برش داده شده موازی سطح افق باشد. سطوح عاجی اکسپوز شده برای ایجاد لایه اسمیر با کاغذ سنباده ۶۰ grit (Gelva Achilles, Hamilton, Holland) زیر آب روان به تعداد ۱۰ مرتبه برای هر نمونه ساییده شد. برای اتصال ماده ترمیمی کامپوزیت Filtek Z250 (3M ESPE, Dental Products, St. Paul, MN, USA) رنگ A3 روی سطح نمونه ها، تعداد ۹۰ عدد قالب پلاستیکی به قطر ۳mm و ارتفاع ۳mm آماده گردید.

سپس نمونه ها بطور تصادفی به ۳ گروه ۳۰ تایی تقسیم شده و پس از آن هر گروه ۳۰ تایی بطور تصادفی به ۲ گروه ۱۵ تایی تقسیم و گروهها به روش زیر آماده شدند: (بزاق به کار رفته در

یافته ها

بر اساس نتایج آنالیز واریانس یک طرفه، استحکام برشی باند در گروههای مختلف (۱-۶) اختلاف معنی داری را نشان نداد. ($F=0.635, p=0.673$) (جدول ۱).

در ضمن بر اساس نتایج تست تعقیبی Tukey، استحکام برشی باند در بین دو نوع رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" اختلاف معنی داری نداشت ($p > 0.05$).

بحث

آلودگی ناخواسته سطح دندان با خون و بزاق، در صورت عدم استفاده از رابردم یکی از مشکلات اساسی در دندانپزشکی ترمیمی محسوب می شود. که ممکن است باعث کاهش استحکام باند رزین چسباننده شود و به دنبال آن مشکلاتی از قبیل تغییر رنگ لبه ای ترمیم، یوسیدگی ثانویه، حساسیت بعد از ترمیم و تحریک پالپی ایجاد شود. در این مطالعه تأثیر آلودگی با بزاق بر استحکام برشی باند دو نوع رزین چسباننده تک بطری رایج در ایران شامل "Excite" و "Single Bond" در مراحل مختلف اتصال مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج بدست آمده از مطالعه ما نشان داد که استحکام برشی باند بین گروههای ۱ (کنترل-Excite) و ۳ (آلودگی بعد از اچینگ - Excite) و بین گروههای ۲ (کنترل - Single Bond) و ۴ (آلودگی بعد از اچینگ - Single Bond) اختلاف معنی داری ندارد ($p \geq 0.05$) یعنی طبق این یافته ها، آلودگی بزاقی سطح عاج بعد از اچینگ، بر استحکام برشی باند دو نوع رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" اثری نداشت.

در مطالعاتی که توسط Garcia-Godoy و EL-Kalla در سال ۱۹۹۷ (۵)، Davidson و Abdalla در سال ۱۹۹۸ (۴) و EL-Kalla در سال ۱۹۹۹ (۶) روی رزینهای چسباننده تک بطری انجام شد، نتایجی مشابه نتایج مطالعه ما گزارش شده است. که علت عدم تأثیر آلودگی بزاق بعد از اچینگ بر استحکام برشی باند، می تواند به دلایل زیر باشد:

خشک کردن با جریان ملایم هوا و قبل از اعمال رزین، نمونه ها مشابه گروه سوم به بزاق آلوده شدند.

گروه ۵ (آلودگی بعد از سخت کردن رزین - Excite) : نحوه آماده سازی نمونه ها مشابه گروه اول بود، به جز اینکه سطح عاجی بعد از سخت کردن رزین، توسط بزاق آلوده شد. به این شکل که بزاق تازه انسانی تهیه شده، توسط برس موئی یکبار مصرف بر روی سطح آماده شده مالیده شد. و به مدت ۱۵ ثانیه به حال خود قرار داده شد. بزاق اضافی با جریان ملایم هوا به مدت ۱ ثانیه برداشته شد (بطوری که سطح عاج مرطوب باقی ماند و در عین حال رطوبت اضافی بر روی سطح باقی نماند).

گروه ۶ (آلودگی بعد از سخت کردن رزین - Single Bond): نحوه آماده سازی مشابه گروه دوم بود به جز اینکه سطح عاجی بعد از سخت کردن رزین مشابه گروه پنجم به بزاق آلوده شد. کلیه نمونه ها به مدت ۲۴ ساعت در آب مقطر 37°C در انکوباتور قرار داده شدند. و بعد در یک دستگاه ترموسایکلینگ در معرض 1000°C دوره تغییرات حرارتی در محدوده $5^{\circ}\text{C} \pm 55^{\circ}\text{C}$ در 5 ± 5 قرار گرفتند، بطوریکه مدت زمان نگهداری نمونه ها در هر ظرف، 30 ثانیه و مدت زمان انتقال 10 ثانیه بود.

مجدداً نمونه ها به مدت یک هفته در آب مقطر 37°C در انکوباتور نگهداری شدند. استحکام برشی باند نمونه ها توسط دستگاه Hounsfield Test Equipment مدل (6 Perrywood Business Park, Honeycrook Lane, H5K-S Salfords, Redhill, Surrey, RH1 5DZ, England) باچیزل Knife Edge به ضخامت 0.5mm اندازه گیری شد، بطوری که سرعت اعمال نیرو توسط Crosshead معادل $0.5\text{mm}/\text{min}$ بود. نرم افزار کامپیوتری دستگاه حداکثر نیروی وارده در نقطه شکست را برحسب نیوتن ثبت کرد. و استحکام برشی باند با فرمول زیر محاسبه گردید.

قطر داخلی قالب پلاستیکی = 3 میلی متر

سطح مقطع اتصال ترمیم $(\pi r^2) = 7/06$

نیرو (نیوتن) / سطح مقطع اتصال ترمیم (میلی متر مربع) = استحکام برشی باند (مگاپاسکال)

از تست های آماری Tukey و آنالیز واریانس یک طرفه برای آنالیز داده ها استفاده شد.

جدول ۱: نتایج آماری استحکام برشی باند در گروههای مختلف براساس آنالیز واریانس یک طرفه

گروه	تعداد نمونه	میانگین استحکام برشی باند (مگاپاسکال)	خطای استاندارد
۱. کنترل (Excite)	۱۵	$12/81 \pm 5/89$	۱/۵۲
۲. کنترل (Single Bond)	۱۵	$12/36 \pm 4/00$	۱/۰۳
۳. آلودگی بعد از اچینگ (Excite)	۱۵	$11/65 \pm 5/43$	۱/۴۰
۴. آلودگی بعد از اچینگ (Single Bond)	۱۵	$13/19 \pm 4/09$	۱/۰۵
۵. آلودگی بعد از سخت کردن رزین (Excite)	۱۵	$10/48 \pm 4/88$	۱/۲۶
۶. آلودگی بعد از سخت کردن رزین (Single Bond)	۱۵	$11/36 \pm 4/75$	۱/۲۲

کردن رزین شستشو داده نشد، بلکه اضافی بزاق توسط جریان ملایم هوا برداشته شد که این امر منجر به باقی ماندن لایه سطحی پلی‌مریزه نشده رزین^۱ (در اثر تماس با اکسیژن محیط) می‌گردد (۲) و چون این لایه حاوی باندهای دوگانه کربن اشباع نشده می‌باشد، می‌تواند با باندهای دوگانه کربن اشباع نشده کامپوزیت واکنش دهد (۷).

از طرفی نتایج مطالعه انجام شده توسط Fritz و همکارانش در سال ۱۹۹۸ روی رزین چسباننده تک بطری مخالف نتایج مطالعه حاضر بود (۳). علت این امر شاید به این دلیل باشد که در این مطالعه (برخلاف مطالعه ما)، آلودگی بزاقی بعد از سخت کردن رزین، شستشو داده شد که شاید این امر می‌تواند منجر به برداشته شدن لایه پلی‌مریزه نشده رزین شود (۲). و نتیجتاً باندهای دوگانه کربن اشباع نشده برای کوپلی‌مریزاسیون با کامپوزیت، در دسترس نمی‌باشد (۷).

نتایج بدست آمده از مطالعه ما نشان داد که در مقایسه دو به دو گروهها، اختلاف معنی‌داری بین گروههای ۱ (کنترل - Excite) و ۲ (کنترل - Single Bond) و بین گروههای ۳ (آلودگی بعد از اچینگ - Excite) و ۴ (آلودگی بعد از اچینگ - Single Bond) و بین گروههای ۵ (آلودگی بعد از سخت کردن رزین - Excite) و ۶ (آلودگی بعد از سخت کردن رزین - Single Bond) وجود ندارد ($p \geq 0/05$). یعنی طبق این یافته، بین استحکام برشی باند در صورت عدم آلودگی و آلودگی بزاقی در مراحل مختلف اتصال، در دو نوع رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

عملکرد مشابه این دو نوع رزین چسباننده در حالت عدم آلودگی و آلودگی بزاقی در مراحل مختلف اتصال، شاید به این دلیل باشد که هر دو نوع رزین چسباننده، جزء سیستم‌های تک بطری بوده و هر دو حاوی مونومرهای هیدروفیل و حلال اتانول می‌باشند و توأم با تکنیک "Wet-Bonding" استفاده شده‌اند.

نتیجه‌گیری

این تحقیق نشان داد که: آلودگی بزاقی سطح عاج (در صورت استعمال ۱۵ ثانیه ای بزاق بر روی سطح عاجی و برداشتن بزاق اضافی با استفاده ۱ ثانیه ای از پوار هوا) بعد از اچینگ و بعد از سخت کردن رزین، اثری بر استحکام برشی باند سیستم‌های چسباننده عاجی "Excite" و "Single Bond" ندارد. و نیز اختلاف معنی‌داری بین استحکام برشی باند دو نوع رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

از مساعدتهای اعضای محترم گروه ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز و معاونت محترم پژوهشی دانشکده دندانپزشکی و دانشگاه علوم پزشکی تبریز به جهت تصویب این طرح تحقیقاتی کمال تشکر را داریم.

رطوبت باقی‌مانده به دنبال شستشوی ژل اچینگ، توسط جریان ملایم هوا برداشته شد، بطوریکه سطح عاج مرطوب باقی ماند، این رطوبت ممکن است در ممانعت از نفوذ پروتئین‌های بزاقی به داخل تخلخل‌های ناشی از اچینگ مؤثر باشد (۶و۵). همچنین رزینهای چسباننده مورد استفاده در این مطالعات، حاوی حلال استون یا اتانول بودند و در مطالعه حاضر نیز از رزینهای چسباننده با اساس اتانول یا اتانول همراه آب استفاده شده بود، از آنجاییکه رزینهای چسباننده حاوی اتانول و استون هر دو قابلیت خارج کردن رطوبت باقی مانده روی سطح را دارند، بنابراین به نظر می‌رسد که نسبت به رطوبت سطحی از حساسیت کمتری برخوردار می‌باشند (۴). در ضمن رزینهای چسباننده مورد استفاده در مطالعه ما مشابه رزینهای چسباننده مورد استفاده در مطالعات فوق، ماهیت هیدروفیلیک داشتند و طبق گزارش EL-Kalla و Garcia-Godoy این نوع رزینهای چسباننده در حضور بزاق بخوبی عمل می‌کنند، بطوریکه یا بزاق را کنار می‌زنند یا از درون بزاق نفوذ می‌کنند و به داخل توپولهای عاجی و فیبرهای کلاژنی می‌رسند (۶و۵).

از طرفی، برخلاف نتایج مطالعه ما، Xie و همکاران در سال ۱۹۹۳ (۱) گزارش کردند که آلودگی بزاقی سطح عاج بعد از اچینگ، باعث کاهش قابل ملاحظه‌ای در استحکام برشی باند رزینهای چسباننده تک بطری می‌شود. که شاید علت این تناقض به دلیل اختلاف در روش کار با مطالعه ما باشد، که در این مطالعه به علت کاربرد مقادیر زیادی بزاق ($1 \mu\text{l}$) جهت آلودگی و عدم حذف آن، رقیق شدن پرایمر و به دنبال آن ایجاد لایه هیبرید ضعیف و کاهش استحکام برشی باند اتفاق افتاده است (۱).

همچنین نتایج مطالعه Fritz و همکارانش در سال ۱۹۹۸ (۳) و Lee و Park در سال ۲۰۰۴ (۱)، با رزینهای چسباننده تک بطری مخالف نتایج مطالعه ما بود. علت این تفاوت شاید به این دلیل باشد که در این مطالعات جهت حذف بزاق اضافی بعد از آلودگی، سطح عاج کاملاً خشک شد، که این امر باعث کلاپس شبکه کلاژنی و جذب شدن لایه پروتئینی بزاق خشک شده روی سطح عاج می‌شود که هر دوی این عوامل می‌توانند مانع نفوذ رزین به داخل شبکه کلاژنی شوند.

نتایج مطالعه ما نشان داد که استحکام برشی باند بین گروههای ۱ (کنترل - Excite) و ۵ (آلودگی بعد از سخت کردن رزین - Excite) و بین گروههای ۲ (کنترل - Single Bond) و ۶ (آلودگی بعد از سخت کردن رزین - Single Bond) اختلاف معنی‌داری ندارد ($p \geq 0/05$). بنابراین طبق این یافته‌ها، آلودگی بزاقی سطح عاج بعد از سخت کردن رزین بر استحکام برشی باند دو نوع رزین چسباننده "Excite" و "Single Bond" اثری نداشت.

نتایج مشابه نتایج مطالعه ما توسط Taskonak و Sertgoz در سال ۲۰۰۲ (۲)، گزارش شد. علت عدم اثر آلودگی بزاقی بعد از سخت کردن رزین بر استحکام برشی باند شاید به این دلیل باشد که در این مطالعه و در مطالعه ما، آلودگی بزاقی بعد از سخت

References

1. Park J, Lee KC. The influence of salivary contamination on shear bond strength of dentin adhesive systems. *Oper Dent* 2004; **29**(4): 437-442.
2. Taskonak B, Sertgoz A. Shear bond strengths of saliva contaminated "one-bottle" adhesives. *J Oral Rehabil* 2002; **29**(6): 559-564.
3. Fritz UB, Finger WJ, Stean H. Salivary contamination during bonding procedures with a one-bottle adhesive system. *Quintessence Int* 1998; **29**(9): 567-572.
4. Abdalla AI, Davidson CL. Bonding efficiency and interfacial morphology of one-bottle adhesives to contaminated dentin surfaces. *Am J Dent* 1998; **11** (6): 281-285.
5. EL-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Saliva contamination and bond strength of single-bottle adhesives to enamel and dentin. *Am J Dent* 1997; **10** (2): 83-87.
6. EL-Kalla IH. Saliva contamination and resin micromorphological adaptation to cavity walls using single-bottle adhesives. *Am J Dent* 1999; **12**(4): 172-176.
7. Van Meerbeek B, Inoue S, Perdigao J, Lambrechts P, Vanherle G. Enamel and Dentin Adhesion. In: Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS, ed. *Fundamentals of operative dentistry*. 2nd ed. Chicago; Quintessence, 2001; pp: 179, 195-98, 203, 206-11, 218.