بررسی اثر استفاده مجدد از میکروبراش بر استحکام باند ریزکششی ادهزیو به عاج

دکتر علیرضا دانش کاظمی[۱] - دکتر عبدالرحیم داوری[†۱] - دکتر سید مجید موسوی‌نسب[۲] - دکتر احسان گراوند[۳]

۱- دانشیار گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی، یزد، ایران

۲- متخصص دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی

۳- دندانپزشک

Effect of Re-application of microbrush on micro tensile bond strength of an adhesive to dentin

Alireza Danesh Kazemi[1], Abdolrahim Davari[1†], Seied Majid Mosavi Nasab[2], Ehsan Geravand[3]

1†- Associate Professor, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Shahid Sadoghi University of Medical Sciences, Yazd, Iran (rdavari2000@yahoo.com)
2- Specialist in Operative Dentistry
3- Dentist

Background and Aims: Re-application of microbrush may affect the micro tensile bond strength of adhesives to dentin. The aim of this study was to evaluate the effect of re-application of microbrushes on the micro tensile bond strength of an adhesive to dentin.

Materials and Methods: Thirty freshly extracted molars teeth were collected and enamel of occlusal surface were removed to expose superficial dentin. Then superficial dentin was etched, washed and partially air dried. According to the times of application of microbrush, teeth were divided into two test groups. In group 1, new microbrushs were used, but in group 2, the ones that were already used for twice were included. Ambar dentin bonding agent (FGM/Brazil) was applied to the etched dentin with microbrushes according to the manufacturer's instructions. Then the crown of teeth was built up with LLiss (FGM/Brazil) composite resin. The teeth were sectioned in buccolingual direction to obtain 1mm slabs. Then 50 hourglass- shape samples were made from 30 teeth (25 Specimens per group). The microtensile bond strength of the specimens was tested using MTD500 (SD Mechatronik, Germany). The data were statistically analyzed by T-test.

Results: The mean values for the microtensile bond strength were 30.49±7.18 and 23.61±9.06 MPa±SD for the first and second groups, respectively. There was significant difference between the groups (P=0.005).

Conclusion: Microbrushes should not be used for more than one cavity preparation.

Key Words: Adhesive; Dentin; Bond strength

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2013;25(4):266-72

چکیده

زمینه و هدف: استفاده مجدد از میکروبراش ممکن است بر روی استحکام باند ریزکششی ادهزیو به عاج تاثیر بگذارد. هدف از این مطالعه ارزیابی استفاده مجدد از میکروبراش روی استحکام باند ریزکششی ادهزیو به عاج بود.

روش بررسی: ۳۰ دندان مولر انسان جمع‌آوری و مینای سطح اکلوزال آن‌ها حذف شد، تا عاج سطحی اکسپوز شود. عاج سطحی اچ، شسته و با پوار هوا خشک شد به طوریکه عاج کاملاً خشک نشود. سپس دندان‌ها براساس تعداد دفعات استفاده از میکروبراش به دو گروه تقسیم شدند: گروه اول: استفاده از میکروبراشی که قبلاً استفاده نشده بود. گروه دوم: استفاده از میکروبراشی که قبلاً دو بار استفاده شده بود. باندینگ Ambar (FGM, Brazil) طبق دستور کارخانه و با استفاده از میکروبراش‌هایی که در بالا ذکر شد روی سطح عاج اچ شده به کار برده شد و تاج دندان‌ها با استفاده از کامپوزیت Llis (FGM, Brazil) بازسازی شد. سپس دندان‌ها در جهت باکولینگوال و در مقاطع ۱ میلی‌متر برش داده شدند و سپس ۵۰ نمونه به شکل ساعت شنی از۳۰ دندان تهیه شد، به طوریکه هر گروه شامل ۲۵ نمونه بود نمونه‌ها توسط دستگاه MTD500 (SD Mechatronic, Germany) تحت آزمون استحکام باند ریزکششی قرار

† مولف مسوول: نشانی: یزد- ابتدای بلوار دهه فجر- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی- گروه آموزشی ترمیمی و زیبایی
تلفن: ۰۳۵۱۶۲۵۶۹۷۵ نشانی الکترونیک: rdavari2000@yahoo.com

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]

گرفتند. نتایج توسط آزمون آماری T-test بررسی شد.

یافته‌ها: میانگین استحکام باند ریزکششی در گروه دوم برابر ۹/۰۶±۲۳/۶۱ مگاپاسکال و در گروه اول ۷/۱۸±۳۰/۴۹ مگاپاسکال بود که اختلاف معنی‌داری بین این دو گروه وجود داشت (P=۰/۰۰۵).

نتیجه‌گیری: هر میکروبراش نباید جهت ترمیم بیش از یک حفره استفاده شود.

کلید واژه‌ها: ادهزیو؛ عاج؛ استحکام باند

وصول: ۹۰/۱۱/۱۵ اصلاح نهایی: ۹۱/۰۹/۰۱ تایید چاپ: ۹۱/۰۹/۱۰

مقدمه

ادهزیوهای امروزی که عملاً در ترمیم‌های رنگ دندان مورد استفاده قرار می‌گیرند براساس اجزای مونومری که در یک حلال حل شده‌اند عمل می‌کنند و درصد حلال مناسب در فرآیند باندینگ نقش مهمی را ایفا می‌کند (۱). به عبارت دیگر مواد ادهزیو پس از این که اسید عاج را دمینرالیزه می‌کند و هنگامی که شبکه کلاژن به صورت الیاف بدون بلورهای هیدروکسی آپاتیت درمی‌آیند اتصال برقرار می‌کند. در این مرحله یک پرایمر که اجزای آن را عمدتاً الیگومر به همراه یک حلال تشکیل می‌دهد به داخل شبکه کلاژن نفوذ می‌کند. پس از این مرحله نقش حلال پایان یافته است و لازم است که از محیط کار خارج شود (۲) که این کار به وسیله جریان ملایم هوا بر روی ادهزیو انجام می‌شود (۳).

امروزه استفاده از میکروبراش برای انتقال ادهزیو به نسج دندان مرسوم شده است و انواع مختلف آن دارای مارک تجاری و قطر و طول متفاوتی می‌باشند (۴). در هنگام استفاده از میکروبراش مقداری از ماده ادهزیو بر روی آن باقی می‌ماند و در استفاده مجدد از این میکروبراش ممکن است غلظت مونومری در ادهزیو بالا رود و این تغییر غلظت بر روی استحکام باند ادهزیو به عاج تاثیر بگذارد.

Abate و همکاران (۵) میزان تبخیر حلال را در ۸ نوع ادهزیو و در زمان‌های مختلف نگهداری در شرایط دمایی و رطوبت یکسان اندازه‌گیری کردند. از هر محلول یک میلی‌لیتر برداشته و در ظروف شیشه‌ای با وزن معلوم ریخته شد و درب بطری با فیلترهای ضد نور بسته شد تا تبخیر اضافه صورت نگیرد. براساس این مطالعه مقدار کاهش جرم در هر یک از ادهزیوهایی که حلال ارگانیک داشتند به ویژه آن‌ها که با پایه استن بودند به طور معنی‌داری بیشتر از سایر ادهزیوها بود.

Lima و همکاران (۶) اثر تبخیر حلال را بر روی خاصیت سیل کردن در ادهزیوهای تک ظرفی مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه حلال‌ها شامل اتانل و آب در یک گروه و استن در گروه دیگر بود. نتیجه نشان داد بیشترین نفوذ رنگ مربوط به گروه با پایه استن می‌باشد (P<۰/۰۵)، که این نتایج نشان می‌دهد که توانایی سیل می‌تواند توسط باز کردن مکرر درب بطری‌های حاوی استن تحت تاثیر قرار گیرد.

Souza و همکاران (۷) به منظور ارزیابی تاثیر نوع براش بر روی استحکام باند برشی سمان‌های رزینی به عاج مطالعه‌ای را روی ۸۰ دندان تک ریشه گاو انجام دادند. در این مطالعه از ۴ نوع براش از نوع میکروبراش کوچک (Cavi-Tip, SDI)، میکروبراش (Dentsply)، اندوبراش (Bisco) و کانونشنال براش (Bisco) برای به کار بردن ادهزیو Total-etch چند مرحله‌ای روی سطح عاج ریشه استفاده شد. نتایج نشان داد که نوع براش به طور معنی‌داری استحکام باند را تحت تاثیر قرار می‌دهد و کوچکترین براش (Cavi-Tip) به طور معنی‌داری باند رزین به عاج ریشه را بهبود می‌بخشد (P<۰/۰۰۱).

با توجه به اینکه در بسیاری از موارد، حفراتی در مناطق مختلف یک دندان و یا روی چند دندان یک بیمار به طور همزمان ایجاد می‌شود و نیاز به ترمیم با کامپوزیت دارد که در بعضی از موارد آن به صورت عمدی و یا سهوی از یک میکروبراش بیش از یکبار استفاده می‌شود. از طرفی تاکنون مطالعه‌ای که اثر استفاده مجدد میکروبراش را بر روی خواص ترمیم‌های ادهزیو ازجمله استحکام باند آن‌ها بررسی کرده باشد انجام نشده است؛ لذا هدف از این مطالعه بررسی اثر استفاده مجدد از میکروبراش در استحکام باند ریزکششی ادهزیو بر عاج بود.

روش بررسی

این مطالعه به روش تجربی (Experimental) و از نوع آزمایشگاهی (Lab trial) بوده و بر روی دندان‌های مولر کشیده شده

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]

انسان که به دلیل مشکلات پریودونتال کشیده شده و بدون پوسیدگی و ترک و نقایص تکاملی بودند انجام شد. محدوده سنی بیمارانی که دندان‌های آن‌ها در این مطالعه به کار رفت، ۶۱-۴۸ سال بود.

لازم به ذکر است که باتوجه به مطالعات موجود در زمینه استحکام باند ریزکششی تعداد ۳۰ دندان در این مطالعه به کار رفت.

سپس بقایای انساج اطراف دندان‌ها و هرگونه جرم روی آن‌ها با قلم کورت استاندارد (Indian Universal#17-18) برداشته شد و تا قبل از آزمایش در سرم فیزیولوژی نگهداری شدند. سپس با استفاده از دیسک سیلیکون کارباید (Sof-Lex 3M, USA) سطح صافی از عاج ایجاد شد.

سپس دندان‌ها برحسب تعداد دفعات استفاده از میکروبراش (۱ بار (میکروبراش نو)/ ۳بار (استفاده مجدد)) به دو گروه تقسیم شدند. گروه اول: استفاده از میکروبراشی که قبلاً استفاده نشده بود و گروه دوم: استفاده از میکروبراشی که قبلاً دو بار استفاده شده بود.

دندان‌های گروه اول در ابتدا با پوآر هوا خشک شده و سپس بوسیله ژل اسید فسفریک ۳۷٪ (Condac FGM, Brazil) به مدت ۵ ثانیه اچ شدند و به مدت ۱۵ ثانیه با استفاده از اسپری آب و هوای یونیت شستشو انجام شد تا اسید کاملاً شسته شود و سپس با پوآر هوا خشک شد، به طوریکه سطح به میزان کمی مرطوب باشد. بعد از آن با استفاده از میکروبراش (SD/Mainland, China) طبق دستور کارخانه سازنده دو لایه از ادهزیو اتانول بیس، Ambar (جدول ۱) و هر لایه به مدت ۱۰ ثانیه و به صورت مالشی روی سطح عاج به کار برده شد. بعد از آن دندان‌ها به مدت ۱۰ ثانیه خشک شدند. هر دندان بعد از کاربرد ادهزیو به روش گفته شده و تبخیر حلال، توسط دستگاه لایت‌کیور هالوژنی آریالوکس (آپادانا تک/ایران) با شدت نور ۵۰۰ mW/Cm^2 به طور مستقیم به مدت ۱۰ ثانیه کیور شد. لازم به ذکر است که شدت نور دستگاه قبل از مطالعه به وسیله رادیومتر (Dentamerica, Taiwan) سنجیده شد و شدت نور تایید گردید.

بعد از آن کامپوزیت Lliss (FGM, Brazil) (جدول ۱) به روش لایه‌ای (Incremental) در لایه‌هایی به ضخامت حداکثر ۲ میلی‌متر بر روی دندان‌ها قرار داده شد و هر لایه توسط دستگاه لایت‌کیور با فاصله حداکثر ۱ میلی‌متر و عمود برسطح دندان و به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد و اینکار تا بازسازی کامل دندان ادامه یافت.

برای دندان‌های گروه دو نیز تمام مراحل بالا انجام شد با این تفاوت که میکروبراشی که برای کاربرد ادهزیو استفاده شد میکروبراشی بود که قبلاً ۲ بار استفاده شده بود. برای به دست آوردن میکروبراش‌های این گروه از میکروبراش‌های استفاده شده برای دندان‌های گروه اول، که یکبار به کار رفته بودند، استفاده شد. بدین شکل که پس از یکبار استفاده، میکروبراش‌ها در یک ظرف تمیز و در باز و در دمای اتاق قرار داده شدند و صبر شد تا کاملاً خشک شود. سپس همان میکروبراش‌ها را یکبار دیگر طبق دستور کارخانه سازنده به ادهزیو آغشته کردیم و سپس با کاربرد میکروبراش بر روی یک گاز تمیز، اضافات ادهزیو گرفته شد. سپس این میکروبراش‌ها دوباره در فضای باز قرار داده شدند تا مجدداً خشک شوند و حلال ادهزیو تبخیر شود، آنگاه از این میکروبراش‌ها به عنوان میکروبراش‌های استفاده شده برای به کار بردن ادهزیو روی سطح عاج دندان‌های گروه دو استفاده شد. سپس دندان‌ها به تعداد ۵۰۰ مرتبه توسط دستگاه ترموسایکل (وفایی/ایران) تحت ترموسایکل قرار گرفتند، به طوریکه ۳۰ ثانیه در دمای ۵ درجه سانتی‌گراد، ۳۰ ثانیه در شرایط محیط بینابینی و ۳۰ ثانیه در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند.

جدول ۱- مشخصات ادهزیو Amber

مواد مورد استفاده	کارخانه سازنده	ترکیب
Ambar	FGM/Brazil	Methacrylic Monomers, Photoinitiators, Co-initiators and Stabilizers. Inactive Ingredients: Inert load (Silica nanoparticles)
Llis	FGM/Brazil	Bis-GMA monomer (Bisphenol A diglycidyl ether dimethacrylate), Bis EMA (Bisphenol A polyetheylene glycol diether dimethacrylate), TEGDMA (tri[ethylene glycol] dimethacr ylate), camphorquinone, co-initiators and silane. Inactive ingredients: Barium-aluminum silicate glass and silicon dioxide nanoparticles.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]

سپس دندان‌ها در آکریل سلف‌کیور مانت شده و در دستگاه برش Low Speed (وفایی/ایران) در ضخامت ۱ میلی‌متری برش داده شدند، به طوری که مقاطع یک میلی‌متری از دندان-کامپوزیت به دست بیاید. و در مجموع از تعداد ۳۰ دندان اول (دو گروه) ۵۰ برش به دست آمد که در دو گروه ۲۵ عددی برش خورده قرار گرفتند. سپس هر کدام از مقاطع به دست آمده با استفاده از توربین به همراه اسپری آب و هوا و با استفاده از فرز فیشور شماره (۰۰۸ تیز کاوان/ایران) درحد فاصل دندان کامپوزیت تا قسمت میانی دندان تراش داده شد و همین کار از سمت دیگر دندان نیز انجام شد تا درنهایت مقاطع یک میلی‌متری مربعی به شکل ساعت شنی از نمونه‌ها و در قسمت میانی به دست آید. سپس نمونه‌ها توسط دستگاه آزمون ریزکششی MTD500 (SD Mechatronic, Germany) با سرعت ۱ mm/min تحت آزمایش استحکام باند ریزکششی قرار گرفتند تا شکست ایجاد شد. روش کار هم به این صورت بود که نمونه‌ها طبق دستور کارخانه سازنده به طور مستقیم به وسیله چسب Mitreapel (Mitreapel, BetaKimyaSan, Iran) در محل مخصوص قرارگیری نمونه‌ها چسبانده شد، به طوریکه طرف دندانی روی بازوی متحرک دستگاه و طرف کامپوزیتی روی بازوی ثابت دستگاه چسبانده شده، سپس نیرو وارد شد. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون آماری T-test مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها

در این بررسی در مجموع ۵۰ نمونه مورد بررسی قرار گرفت که ۲۵ نمونه از گروه اول (میکروبراش نو) و ۲۵ نمونه در گروه دوم (استفاده مجدد) بودند. میانگین ریزاستحکام باندکششی در گروه استفاده مجدد برابر ۹/۰۶±۲۳/۶۱ مگاپاسکال و در گروه بدون استفاده مجدد ۷/۱۸±۳۰/۴۹ مگاپاسکال بود (جدول ۲).

به منظور مقایسه میانگین استحکام باند در ابتدا نرمال بودن مقادیر داده‌ها به دلیل حجم نمونه کم مورد بررسی قرار گرفت که با توجه به آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نرمال بودن ازنظر آماری تایید شد (P=۰/۹۷۲). باتوجه به نرمال بودن مقادیر به منظور مقایسه میانگین استحکام باند در دو گروه از آزمون پارامتری T مستقل استفاده گردید که مشخص گردید اختلاف معنی‌داری بین دو گروه وجود دارد (P=۰/۰۰۵) (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین، انحراف معیار و P مقدار استحکام باند در گروه‌های مورد بررسی

شاخص / گروه	میانگین (MPa)	انحراف معیار	P-value (T-test)
استفاده مجدد	۲۳/۶۱	۹/۰۶	*۰/۰۰۵
بدون استفاده مجدد	۳۰/۴۹	۷/۱۸	

*تفاوت از نظر آماری در سطح α=۰/۰۵ معنی‌دار است.

با بررسی محل جدا شدن در کل نمونه‌ها مشخص گردید که ۲۲ مورد (۴۴٪) از شکست باند به صورت ادهزیو، ۱۵ مورد (۳۰٪) به صورت کوهزیو کامپوزیت، ۲ مورد (۴٪) به صورت کوهزیو عاج و ۱۱ مورد (۲۲٪) به صورت مختلط می‌باشد. وضعیت محل شکستگی در دو گروه طی جدول ۳ نشان داده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف بررسی اثر استفاده مجدد از میکروبراش در میزان استحکام باند ریزکششی کامپوزیت به عاج انجام شد و علت انجام این پژوهش این است که در بعضی از موارد، مثل زمانی که حفراتی در دو یا چند طرف از یک دندان و یا در دندان‌های مختلف یک بیمار قرار دارد ممکن است از یک میکروبراش بیش از یکبار استفاده شود که نتایج حاصل از مطالعه نشان داد که پس از دو بار استفاده از میکروبراش قدرت استحکام باند ریزکششی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

جدول ۳- توزیع فراوانی محل شکستگی نمونه‌ها در دو گروه

شاخص گروه	ادهزیو	کوهزیو کامپوزیت	کوهزیو عاج	مختلط
استفاده مجدد	۱۱ (٪۴۴)	۹ (٪۳۶)	۰ (٪۰)	۵ (٪۲۰)
بدون استفاده مجدد	۱۱ (٪۴۴)	۶(٪۲۴)	۲ (٪۸)	۶ (٪۲۴)
کل	۲۲ (٪۴۴)	۱۵ (٪۳۰)	۲ (٪۴)	۱۱ (٪۲۲)

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]

امروزه ادهزیوهایی که در ترمیم‌های رنگ دندان به کار برده می‌شود براساس اجزای مونومری که در یک حلال حل شده‌اند عمل می‌کنند، درصد حلال مناسب در فرآیند باندینگ نقش مهمی را ایفا می‌کند (۲). به عبارت دیگر مواد ادهزیو پس از اینکه اسید عاج را تحت تاثیر قرار می‌دهد و دمینرالیزه می‌کند و هنگامی که شبکه کلاژن دمینرالیزه شده و به صورت الیاف بدون بلورهای هیدروکسی آپاتیت در می‌آیند اتصال برقرار می‌کند، در این مرحله یک پرایمر که اجزای آن را عمدتاً الیگومر به همراه یک حلال (الکل، استون، آب) تشکیل می‌دهد روی سطح مالیده شده و در این شبکه کلاژنی نفوذ می‌کند. پس از این مرحله نقش حلال به پایان می‌رسد و از محیط کار خارج می‌شود (۳). این کار به وسیله جریان هوا بر روی ادهزیو انجام می‌شود با توجه به مطالب گفته شده نقش اساسی حلال در ادهزیو و فرآیند باندینگ مشخص می‌شود (۴).

در واقع اختلاف‌های اساسی در میان ادهزیوها می‌تواند درنتیجه تبخیر متفاوت حلال آبی آن‌ها باشد، مثلاً غلظت نسبی آب و HEMA، وجود مواد Photoinitiator در Primer و وجود الکل می‌توانند تاثیرگذار باشد (۸،۹). کاهش استحکام باند در اثر زمان کوتاه‌تر تبخیر حلال می‌تواند به این علت باشد که باقی ماندن اضافه حلال می‌تواند به عنوان مانعی در برابر نفوذ و پلیمریزه شدن مونومر باشد، به این علت که حلال باعث ایجاد فاصله زیاد بین مولکول‌های مونومر می‌شود که در حین پلیمریزاسیون سبب محدودیت گسترش شبکه پلیمری می‌شود که سبب ایجاد مجموعه‌ای از نواحی پلیمریزه نشده می‌گردد. همچنین سبب کاهش غلظت Photoinitiator در ادهزیو و کاهش Monomer conversion rate می‌شود. در واقع کارخانه سازنده حلال و آغازکننده نوری را به یک نسبت اضافه می‌کند تا با تبخیر حلال غلظت آغاز کننده نوری به بالاتر از حد لازم برای ایجاد پلیمریزاسیون کافی برسد (۱۰).

مطالعه‌ای نشان داد که رابطه غلظت حلال و درجه کیور شدن به صورت مستقیم نیست. در واقع درجه کیور زمانی که حداقل میزان تبخیر حلال صورت گرفته است در حداکثر نیست و باقی ماندن مقدار مناسبی از حلال می‌تواند باعث به حداکثر رساندن درجه کیور شود (۱۱).

رایج‌ترین حلال‌های مورد استفاده در ادهزیوهای متصل شونده به عاج شامل استون، اتانول و ترکیب اتانول-آب و آب به تنهایی است. استون حلال بسیار فراری است و در مقابل، حلال آب و الکل سرعت تبخیر پایین‌تری دارد و نیازمند زمان تبخیر طولانی‌تری هستند (۱۲).

Reis و همکاران (۱۳) در سال ۲۰۰۳ اثرات حلال‌های ارگانیک را بر روی قدرت استحکام باند به عاج و مینا را مورد بررسی قرار دادند. ایده اچ کردن عاج و نفوذ مونومرهای آب درست به داخل کلاژن‌های معدنی‌زدایی شده یکی از کلیدهای موفقیت در دسترس به یک باند عاجی محکم می‌باشد. آن‌ها در انتها نتیجه گرفتند که حذف کامل ماده حلال سبب کاهش معنی‌دار در استحکام باند نمی‌شود. با این وجود ویسکوزیتی زیاد که از بخار شدن حلال نتیجه می‌شود سبب کاهش استحکام باند به عاج معدنی‌زدایی شده و مرطوب می‌شود. در سال ۲۰۰۵ نیز Lima و همکاران (۶) به صورت in vitro تبخیر حلال و اثرات آن را بر روی خاصیت سیل‌کنندگی در ادهزیوهای تک ظرفی مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در انتها نتیجه گرفتند که بیشترین نفوذ رنگ مربوط به گروه‌های با پایه استون می‌باشد ($P<۰/۰۵$)، که نتایج نشان می‌دهد که توانایی سیل می‌تواند توسط باز کردن مکرر درب بطری‌های حاوی استون تحت تاثیر قرار بگیرد. مطالعات ذکر شده نشان دادند که قدرت باند با افزایش میزان تبخیر حلال کاهش می‌یابد که طبیعتاً درنتیجه افزایش غلظت منومری و افزایش ویسکوزیتی است. با توجه به اینکه هنگام استفاده مجدد از میکروبراش مقداری از ماده ادهزیو روی الیاف میکروبراش باقی می‌ماند، در استفاده مجدد از میکروبراش ممکن است غلظت منومری در ادهزیو بالا رفته و این تغییر غلظت بر روی استحکام باند ادهزیو به عاج تاثیر بگذارد،که در مطالعه کنونی هم باعث کاهش ریز استحکام باند شد که مطالعات ذکر شده با مطالعه کنونی همسو می‌باشد.

Ikeda و همکاران (۱۴) در سال ۲۰۰۵ مطالعه‌ای را با هدف ارزیابی تاثیر تبخیر ترکیبات پرایمر روی استحکام کششی نهایی (UTS) ترکیب پرایمر- ادهزیو انجام دادند. نتیجه نشان داد که تبخیر ناکامل ترکیبات پرایمر می‌تواند سبب کاهش قابل توجه در UTS شود.

Hashimoto و همکاران (۱۵) در سال ۲۰۰۶ در مطالعه‌ای اثر تبخیر حلال یا عدم تبخیر آن را بر توانایی مهر و موم کردن ادهزیوهای Total-etch بررسی کرده‌اند که نتایج مطالعه آنها نشان داد که تبخیر نامناسب حلال و یا باقی ماندن آب اضافی در طی باندینگ

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]

سبب رقیق شدن یا پلیمریزاسیون ناکافی رزین می‌شود که می‌تواند به ریزنشت منجر شود.

در این دو مطالعه برخلاف مطالعه ماکه میزان غلظت منومری ادهزیو افزایش یافته، با کاهش میزان غلظت منومری ادهزیو، استحکام باند ریزکششی کاهش یافته است، که با توجه به اینکه غلظت Optimum برای حصول استحکام باند بهینه توصیه می‌شود. کاهش استحکام باند منطقی به نظر می‌رسد. همان‌طور که در مطالعه ما این میزان Optimum تحت تاثیر قرار گرفته و باعث کاهش استحکام باند گشته است.

درمورد ارزیابی محل و نوع شکست در مطالعه کنونی و در گروه بدون استفاده مجدد از میکروبراش بیشرین نوع شکست به صورت ادهزیو و کمترین نوع شکست از نوع مختلط بود که در استفاده مجدد از میکروبراش نیز همین الگو رعایت شده بود که این یافته با مطالعات انجام شده در زمینه ریز استحکام باند کششی مطابقت دارد (۱۳،۱۴).

با توجه به الگوهای شکست در گروه‌های مورد مطالعه متوجه می‌شویم که بیشترین نوع شکست به صورت کوهزیو در عاج و در گروه کنترل دیده می‌شود (۸/۳٪) ولی در گروه استفاده مجدد موردی دیده نشد که این می‌تواند بیان کننده باند قوی‌تر به عاج در گروه بدون استفاده مجدد از میکروبراش باشد.

از دلایلی که برای استحکام پیوند نه چندان قوی در گروه استفاده مجدد می‌توان بیان کرد این است که در گروه استفاده مجدد احتمالاً نسبت بیشتر منومر به حلال که در تبخیر زیاد حلال هم همین اتفاق می‌افتد منجر به ایجاد لایه ادهزیوی می‌شود که بیش ازحد ویسکوز است و ممکن است حباب‌های هوا در آن محصور گردد، که خود منجر به تضعیف خواص مکانیکی لایه ادهزیو می‌شود (۱۶).

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه آزمایشگاهی استفاده مجدد از میکروبراش باعث کاهش استحکام باند ریزکششی ادهزیوهای با پایه اتانول به عاج می‌شود.

از آنجا که استفاده مجدد از یک میکروبراش ممکن است در زمان ترمیم دو یا چند دندان در یک جلسه رخ دهد این مطالعه لزوم عدم استفاده از یک میکروبراش جهت ترمیم بیش از یک دندان را نشان می‌دهد.

تشکر و قدردانی

این مقاله نتیجه پایان‌نامه تحقیقاتی به شماره ۱۴۲۵ دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد و بدین‌وسیله از حوزه معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به دلیل حمایت مالی این پایان‌نامه قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Tay FR, Gwinnett AJ, Pang KM, Wei SH. Resin permeation into acid-conditioned, moist, and dry dentin: a paradigm using water- free adhesive primers. J Dent Res. 1996;75(4):1034-44.

2- Gwinnett AG. Dentin bond strength after air drying and re-wetting. Am J Dent. 1994;7(3):144-8.

3- Roberson TM, Hemann HO, Switt EG. Art and science of operative dentistry. 4th ed. St.louis: Mosby; 2002:263-9.

4- Craig RG, Powers JM. Restorative dental materials. 11th ed. St.Louis: Mosby co. 2002:241-8.

5- Abate PF, Rodriguez VI, Macchi RL. Evaporation of solvent in one-bottle adhesives. J Dent. 2000;28(6):437-40.

6- Lima FG, Moraes RR, Demarco FF, Del Pino FA, powers J. One bottle adhesive in vitro analysis of solvent volatilization and sealing ability. Braz Oral Res. 2005;19(4):278-83.

7- Souza RO, Lombardo GH, Michida SM, Galhano G, Bottino MA, Valandro LF. Influence of brush type as a carrier of adhesive solutions and paper points as an adhesive-excess remover on the resin bond to root dentin. J Adhes Dent. 2007;9(6):521-6.

8- Perdigao J, Swift EJ Jr, Denehy GE, Wefel JS, Donly KJ. In vitro bond strengths and SEM evaluation of dentin bonding systems to different dentin substrates. J Dent Res. 1994;73(1):44-55.

9- Cho BH, Dickens SH, Bae JH, Chang CG, Son HH, Urn CM. Effect of interfacial bond quality on the direction of polymerization shrinkage flow in resin composite restoration. Oper Dent. 2002;27(3):297-304.

10- Peutzfeldt A, asmussen E. Adhesive systems: effect on bond strength of incorrect use. J Adhes Dent. 2002;4(3):233-42.

11- Holmes R, Rueggeberg F, Callan R, Caughman F, Han D, Pashely D, et al. Effect of solvent type and content on monomer conversion of a model resine system as a thine film. Dent Mater. 2007;23(12):1506-12.

12- Reis A, Loguercio AD, Azevedo CL, de Carvalho RM, da Julio Singer M, Grande RH. Moisture spectrum of demineralized dentin for adhesive systems with different solvent bases. J Adhes Dent. 2003;5(3):183-92.

13- Ries AF, Oliveria MT, Giannini M, D Goes MF, Rueggeberg FA. The effect of organic solvents on one-bottle adhesives' bond strength to enamel and dentin. Oper Dent. 2003;28(6):760-6.

14- Ikeda T, De Munck J, Shirai K, Hikita K, Inoue S, Sano H, et al. Effect of evaporation of primer components on ultimate tensile strengths of primer-adhesive mixture. Dent Mater.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]

2005;21(11):1051-8.

15- Hashimoto M, Tay F, Svizero N, De Gee A, Feilzer A, Sano H, et al. The effects of common errors on sealing ability of total-etch adhesives. Dent Mater. 2006;22(6):560-8.

16- Tolendano M, Osorio R, Albaladejo A, Aguilera FR, Tay FR, Ferrari M. Effect of cyclic loading on the microtensile bond strengths of total-etch and self-etch adhesives. Oper Dent. 2006; 31(1):25-32.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2026-05-10]