مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۲۲، شماره ۲، خرداد و تیر ۱۳۹۳
صفحه: ۱۰۳۷-۱۰۲۸

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 22, No. 2, May-Jun 2014
Pages: 1028-1037

بررسی اثر زمان و دمای تبخیر حلال دو نوع ادهزیوتوتال اچ بر استحکام باند ریزکششی کامپوزیت به عاج

علیرضا دانش کاظمی[۱]، عبدالرحیم داوری[۲]، بهنازالسادات بهنیافر*[۳]، مهسان ششمانی[۴]

۱،۲- دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران
۴،۳- دستیار تخصصی دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۹/۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۱/۵

چکیده

مقدمه: در مطالعات مختلف اثر زمان و دمای تبخیرحلال باندینگ‌های عاجی بر استحکام باند ریزکششی کامپوزیت به عاج مؤثر دانستند. هدف از این مطالعه تعیین زمان و دمای مناسب تبخیر حلال در دو نوع ادهزیو Etch and Rinse بر استحکام باند ریزکششی کامپوزیت به عاج می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه ۷۲ دندان مولر سوم سالم انسان انتخاب شدند، روی سطح باکال تاج آنها سطوح صاف عاجی ایجاد شد و سپس توسط دو نوع ادهزیو Etch and Rinse از نوع Adper Single Bond2 (بیس اتانول-آب) و Prime and Bond2.1 (بیس استون) باند شدند. حلال ادهزیوها در زمان‌های ۲ و ۵ و ۱۰ ثانیه و دمای ۲۱ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد تبخیر و کیور شدند و بیلداپ‌های کامپوزیت بر روی سطوح باند شده انجام شد. پس از ۲۴ ساعت نمونه ها با سرعت ۱ میلی‌متر بر دقیقه تحت تأثیر استحکام باند ریزکششی قرار گرفتند. داده‌ها با استفاده از آزمون آماری ANOVA و T-test تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج: استحکام باند به طور معنی‌داری در گروه Prime and Bond2.1 بالاتر از گروه Adper Single Bond2 بود($p=۰/۰۰$). زمان تبخیر حلال از ۲ ثانیه به ۵ ثانیه در گروه Prime and Bond2.1 افزایش داشت. دمای تبخیر حلال تأثیری روی استحکام باند ریزکششی دو نوع ادهزیو نداشت.

نتیجه‌گیری: دمای هوای بکار رفته جهت تبخیر حلال بر استحکام باند اثر ندارد و اثر زمان در دو گروه متفاوت است.

واژه‌های کلیدی: زمان تبخیر حلال، دمای خشک کردن حلال، استحکام باند ریزکششی، ادهزیو توتال اچ

* (نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۳۵۱-۶۲۵۶۹۷۵، پست الکترونیکی: behnazbehniafar@yahoo.com

- این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

مقدمه

امروزه کامپوزیت رزین‌ها به طور گسترده‌ای در ترمیم دندان‌ها استفاده می‌شوند و به همین دلیل دستیابی به باند قوی بین کامپوزیت و نسج دندان محل تمرکز بسیاری از تحقیقات دندانپزشکی می‌باشد(۱). بدین منظور ادهزیوهای مختلفی توسط سازندگان معرفی شده‌اند. سیستم‌های ادهزیو Etch and Rinse نیازمند سه مرحله کاربرد اچ، پرایمر و باندینگ توسط رزین باندینگ غیرمحلول سیلان‌دار هستند(۲). انواع ادهزیو دو مرحله‌ای به منظور تسهیل کاربرد، با ترکیب محتویات پرایمر و رزین باندینگ به یک محلول معرفی شدند(۳). این سیستم‌ها نیاز به مونومرهای آبدوست به منظور بهبود باند به عاج مرطوب دارند(۷-۴). حلال‌های فرار مانند اتانول یا استون به منظور بهبود ترکیب مونومرهای هیدروفیلیک و هیدروفوبیک و جلوگیری از جدایی فازهای این محتویات استفاده می‌شوند(۸). فشار حاصل از تبخیر حلال‌ها، منجر به افزایش جابجایی آب از ماتریکس عاج و بهبود نفوذ مونومر به داخل گیرهای میکرونی عاج می‌شوند(۷).

در نتیجه، سیستم‌های ادهزیو دو مرحله‌ای در مقایسه با سیستم‌های سه مرحله‌ای دچار زوال پیشروندهٔ باند رزین-عاج می‌شوند(۱۱-۹) که این امر به دلیل خصوصیات هیدروفیلیکی بالاتر آنهاست(۳) که سبب جذب آب بیشتر از محیط دهان و رطوبت داخلی عاج می‌شود(۱۴-۱۲). کیفیت هیبریدلایر مهمترین عامل در دوام و استحکام باند رزین-عاج می‌باشد(۱۵). از این جهت، روش‌های کلینیکی مختلفی به منظور رسیدن به این هدف پیشنهاد شده‌اند؛ مانند افزایش زمان کاربرد باندینگ(۱۶)، کاربرد لایه‌های ادهزیو مختلف(۱۷)، کاربرد تأخیری ادهزیو روی سطح دندان(۱۸،۱۹) و زمان اکسپوژر بیشتر سیستم‌های باندینگ(۲۰).

عامل مهم دیگر در استحکام باند رزین-عاج تبخیر حلال می‌باشد(۲۱) زیرا منجر به جابجایی حلال از ادهزیو تا حد ممکن قبل از کیور کردن می‌شود. حلال‌های باقی مانده ممکن است منجر به کاهش کیفیت و دوام باند شوند و دارای اثر معکوس روی پلیمریزاسیون ادهزیوها باشند(۲۵-۶،۲۲). به نظر می‌رسد این عامل به نوع حلال، فاصله پوار هوا از دندان، دمای مورد استفاده برای تبخیر حلال از روی سطح (۲۸-۲۲،۲۶) و زمان تبخیر حلال قبل از فوتوپلیمریزاسیون بستگی داشته باشد(۲۶،۲۹،۲۷). در مطالعه Marsiglio و همکاران افزایش دمای حین خشک کردن سه نوع ادهزیو Etch and Rinse با بیس آبی: Scotchbond Multipurpose و بیس اتانول-آبی: Adper Single Bond 2 و بیس استونی: Prime and Bond 2.1 از ۲۱ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد، افزایش قابل توجهی در استحکام باند کامپوزیت-عاج ادهزیوهای Schotchbond Multi-Purpose را نشان داد ولی این نتیجه در مورد دو باندینگ دیگر صادق نبود(۲۱).

در مطالعه Garcia تأثیر مدت زمان (۳۰،۲۰،۵ یا ۴۰ ثانیه) و دمای خشک کردن (۳۸ یا ۲۱ درجه سانتی‌گراد) ادهزیوهای سلف اچ دو مرحله‌ای (clearfil SE bond-CSEB)، (Protect Bond-BP) و ادهزیوهای سلف اچ یک مرحله‌ای(Adper prompt Lpop-ADPLP), (Xeno III-XIII) بر میزان استحکام باند ریزکششی (TBSμ) آنها به عاج پرداختند. نتایج نشان داد که استحکام باند ریزکششی CSEB وPB در دمای بالاتر با ۲۰ ثانیه پوار هوای گرم به میزان معنی‌داری از سایرین بیشتر است ولی در گروه XIII استحکام باند ریزکششی وقتی پوار هوای گرم به مدت ۴۰ ثانیه بکار گرفته شد افزایش یافته بود(۳۰). بنابراین، هدف از این مطالعه مقایسه اثر زمان و دمای جریان هوا به منظور تبخیر حلال روی استحکام باند ریزکششی دو نوع ادهزیو دو مرحله‌ای Etch and Rinse به عاج می‌باشد.

روش بررسی

در این روش مطالعه تجربی، ۷۲ دندان مولر سوم سالم کشیده شده انسان طی یک ماه به طور تصادفی آسان جمع‌آوری شد و در محلول سرم فیزیولوژی نگهداری گردید، سپس نسوج پریودونتال اطراف آنها حذف شد. به منظور ضدعفونی کردن آنها به مدت ۲۴ ساعت در محلول کلرآمین T ۰/۵٪ قرار داده شد(۳). سپس سطح اکلوزال آنها به صورت افقی و ۲ میلی‌متر اپیکالی‌تر

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

از اتصال عاجی مینایی (DEJ: Dentino- Enamel Janction) با استفاده از فرز الماسی فیشور ۰۰۸ (تیز کاوان-ایران) و خنک کننده آبی تراشیده شد تا سطوح عاجی صاف حاصل شود و به وسیله 600 grit silicon carbide sandpapers به مدت ۶۰ ثانیه پالیش شد تا اسمیر لایر استاندارد حاصل شود(۳۱). سپس سطوح عاجی نمونه‌ها با اسیدفسفریک ۳۷٪ به مدت ۱۵ثانیه اچ شده و به مدت ۵ ثانیه با آب شسته شدند و با گلوله‌های پنبه طبق دستور کارخانه سازنده خشک شدند(۲۱).

A: 2-step, ethanol/water-based adhesive (Adper Single Bond 2 -3M ESPE,USA).

B: 2-step, acetone-based adhesive (Prime & Bond 2.1 – Dentsply, Germany).

سپس دندان‌ها به صورت تصادفی و با استفاده از جدول اعداد تصادفی به دو گروه مساوی A و B برحسب دو نوع باندینگ Total Etch با دمای پوار هوای ۲۱ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد و با زمان‌های ۲ و ۵ و ۱۰ ثانیه تقسیم شده و در نتیجه برای هر یک از باندینگ‌ها ۶ زیر گروه ایجاد شد.

به منظور بررسی اثر زمان و دمای خشک کردن ادهزیو، دندان‌های گروه‌های A و B به دو زیرگروه دمای هوای خشک‌کننده تقسیم شدند که در یک زیرگروه از دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد توسط پوار هوای یونیت دندانپزشکی در ابتدای کارکرد و در زیرگروه دوم از دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد توسط دستگاه: (electronic heat gun; model 8600/8610/8611- stearnal-China) که یک سشوار صنعتی دارای ترموستات برای ثابت کردن دمای خروجی است، استفاده شد.

لازم به ذکر است که ثبت دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد توسط قرار دادن دماسنج در فاصله ۲ سانتی‌متری پوار هوا به مدت ۱۰ دقیقه انجام شد. سپس مجدداً هر زیرگروه به سه زیرگروه زمان خشک کردن ادهزیو تقسیم شدند بدین صورت که در یک زیرگروه جریان هوای خشک‌کننده به مدت ۲ ثانیه و در زیرگروه دوم به مدت ۵ ثانیه و در زیرگروه سوم به مدت ۱۰ ثانیه اعمال گردید(۳۲). ضمناً فاصله سر پوار تا نمونه‌ها ۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد(۳۲) که برای این کار از یک خط‌کش در کنار پوار هوا استفاده شد. سپس ادهزیوها توسط دستگاه لایت کیور (DEMI:Kerr-USA,800mw/cm^2) به مدت ۱۰ ثانیه پلیمریزه شده و بیلداپ رزین کامپوزیت (Clerfil AP-X:Kuraray-Japan) به صورت لایه‌های ۲ میلی‌متری درون استوانه پلاستیکی ثابت شده روی سطح باند شده با ابعاد ۴ میلی‌متر در ۸ میلی‌متر ساخته شد و هر لایه به مدت ۴۰ ثانیه کیور شد. سپس نمونه‌ها برای مدت ۲۴ ساعت در آب ۳۷ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد(۳۲).

سپس دندان‌ها درون قالب مخصوص دستگاه برش (کارخانه وفایی-ایران) توسط آکریل سبز خود سخت شونده (شرکت ایران آکریل) مانت شد و به وسیله تیغه برش الماسی و خنک کننده آب تحت برش قرار گرفتند تا برش‌های ۱ میلی‌متری به دست آید. سپس هر کدام از برش‌ها با استفاده از توربین به همراه خنک کننده آب و هوا و با استفاده از فرز شماره ۰۰۸ (تیزکاوان-ایران) در جهت عمود بر حد فاصل دندان- کامپوزیت تراشیده شدند تا مقاطع ۱ میلی‌متری مربعی و به شکل ساعت شنی از نمونه در قسمت میانی به دست آید. در این مطالعه مجموعاً برای هر زیرگروه ۱۸ نمونه لازم می‌باشد و با توجه به بررسی ۱۲ زیرگروه، در مجموع ۲۱۶ نمونه و از هر دندان ۳ برش به دست آمد.

سپس هر یک از نمونه‌ها در دستگاه یونیورسال (SD Mechatronik-MTD-500-Germany)، توسط چسب سیانوآکریلات (ASA bond, Turkey) ثابت شده و نیروی کششی با سرعت crosshead $^{mm/min}$ ۱ بر نمونه‌ها وارد شد تا شکست ایجاد شود(۳۱). عدد به دست آمده بیانگر نیروی جداکننده برحسب نیوتن و با توجه به سطح مقطع یک میلی‌متر مربعی به مگاپاسکال می‌باشد. سپس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ و آزمون‌های آماری ANOVA چندطرفه و Bonferroni تجزیه و تحلیل شدند.

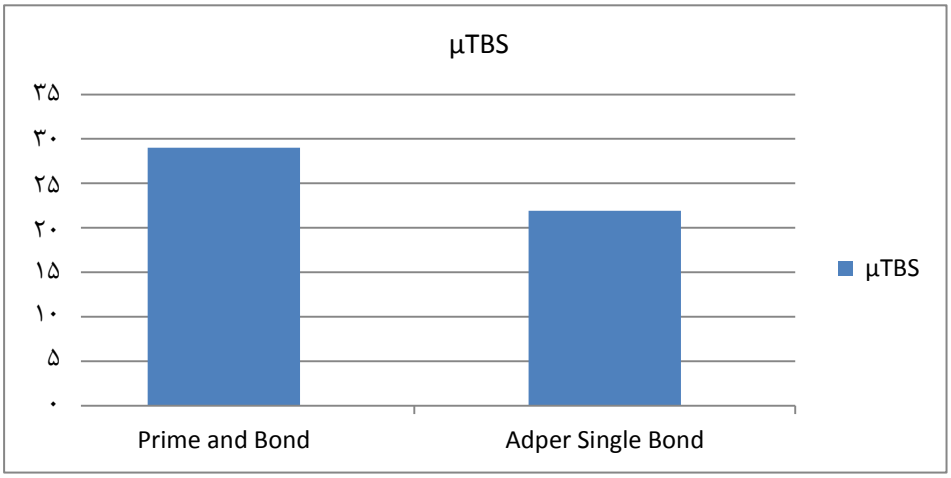
نتایج

نمودار ۱ نشان می‌دهد که استحکام باند ریزکششی بین دو نوع باندینگ اختلاف معنی‌داری دارد (p=۰/۰۰). به طوری که

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

Prime and Bond دارای نتایج استحکام باند ریزکششی بالاتری نسبت به Adper Single Bond بوده در حالی که دما در هر گروه تأثیری روی این نتایج نداشت(جدول ۱).

زمان‌های مختلف تبخیر حلال در گروه Prime and Bond نیز دارای تأثیر معنی‌داری روی نتایج استحکام باند بود (p=۰/۰۴۷) در حالی که تأثیری در گروه Adper Single Bond ندارد (جدول۲).



نمودار ۱: نتایج استحکام باند ریزکششی دو نوع ادهزیو

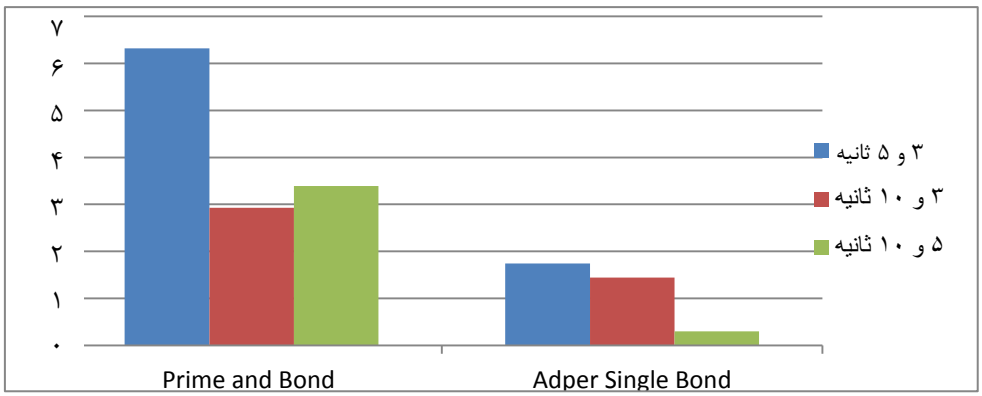
جدول ۱: مقایسه نتایج استحکام باند ریزکششی بین سه نوع زمان تبخیر حلال ادهزیوها و دمای تبخیر حلال ادهزیوها

ادهزیو	دما		p-Value	زمان			p-Value
	۲۱°C	۳۷°C		۲s	۵s	۱۰s	
Prime and Bond	۲۷/۷۴±۹/۵۳	۳۰/۲۱±۱۲/۰۷	۰/۲۴۰	۲۵/۹±۷/۰۱	۳۲/۲۲±۱۳/۶۸	۲۸/۸۲±۱۰/۳	۰/۰۴۶
Adper Single Bond	۲۱/۷۶±۷/۱۷	۲۲/۰۳±۶/۷۷	۰/۸۴۰	۲۰/۸۴±۸/۱۱	۲۲/۵۸±۶/۵۹	۲۲/۲۸±۶/۰۳	۰/۵۲۹

* آزمون One WeyANOVA

* آزمون T-test

نتایج همچنین نشان می‌دهند که در گروه Prime and Bond بین زمان‌های تبخیر حلال ۲ و ۵ ثانیه تفاوت معنی‌داری وجود دارد (p=۰/۰۴۱) به طوری که در زمان ۵ ثانیه بیشترین استحکام باند وجود دارد (نمودار ۲).



نمودار ۲: مقایسه نتایج استحکام باند ریزکششی بین سه زمان تبخیر حلال در ادهزیو Prime and Bond

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

آزمون Three-way ANOVA مشخص می‌نماید که دما و زمان تبخیر حلال دارای اثر همزمان معنی‌داری روی نتایج می‌باشند(p=۰/۰۱۲) (جدول۲).

جدول ۲: تأثیر متغیرهای مختلف بر استحکام باند ریزکششی نمونه‌ها

نوع متغیر	P-Value
ادهزیو	۰/۰۰۰
دما	۰/۲۵۷
زمان	۰/۰۲۶
دما و ادهزیو	۰/۳۶۳
ادهزیو و زمان	۰/۲۸۹
دما و زمان	۰/۰۱۲
دما و زمان و ادهزیو	۰/۴۰۵

بحث و نتیجه‌گیری

ادهزیوهای گوناگونی توسط سازندگان مختلف به منظور بهبود استحکام باند و تسهیل کاربرد آنها معرفی شده‌اند. در این مطالعه به مقایسه استحکام باند ریزکششی دو نوع ادهزیو Etch and Rinse با بیس‌های آب-اتانول و استون و بررسی تأثیر زمان و دمای تبخیر حلال آنها بر استحکام باند می‌پردازد. ادهزیو Adper Single Bond دارای بیس آب-اتانول است. آب یک حلال قطبی با ثابت دی‌الکتریک بوده و قادر به شکست باند بین فیبریل‌های کلاژن می‌باشد(۳۳). همچنین آب قادر به باز کردن شبکه کلاژن کلاپس کرده، می‌باشد(۳۴). قابلیت انحلال آن توسط توانایی تشکیل باندهای قوی هیدروژن مشخص می‌شود، هر چند که آب حلال ضعیفی برای مونومرهای هیدروفوب می‌باشد و این امر دلیل افزودن اتانول یا استون به محلول می‌باشد. مونومرهایی مانند HEMA منجر به کاهش فشار تبخیر آب می‌شوند که این امر باعث تداخل در برداشت هرگونه آب باقی مانده می‌گردد(۳۵). به علاوه آب اضافی داخل ادهزیو رزین منجر به کاهش استحکام باند ادهزیوها به خاطر حضور آب داخل شبکه کلاژن می‌شود(۳۶). اتانول نیز یک حلال قطبی است که باندهای هیدروژن با ماده حل شونده برقرار می‌کند. هرچند ثابت دی‌الکتریک آن پائین‌تر از آب است و بنابراین برای انحلال مواد کمتر قطبی مناسب‌تر است(۳۳). به علاوه، فشار تبخیر بالاتر آن، تبخیر بهتری را توسط خشک کردن با پوار هوا تأمین می‌کند(۳۷). عموماً اتانول همراه با آب در ادهزیوها به کار می‌رود. پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب و الکل ایجاد می‌شود که تبخیر بالاتری نسبت به آب خالص ایجاد می‌کند(۳۸). استون فشار تبخیر(۱۸۴^{mmhg}) بالاتری را در مقایسه با اتانول($۴۳/۹^{mmhg}$) و آب($۱۷/۵^{mmhg}$) ایجاد می‌کند(۳۹). ادهزیوهای با بیس استون به طور نرمال نسبت مونومر به حلال کمتری نیاز دارند(۴۰) که ممکن است نیازمند کاربرد لایه‌های بیشتری از باندینگ برای دستیابی به سطح پوشانده شده به طور کامل توسط باندینگ با همان میزان مونومر باشد. فشار تبخیر و دمای جوش استون، پائین‌تر از سایر حلال‌ها است، بدین معنا که منجر به تبخیر سریع‌تر حلال ادهزیوهای استون بیس در کلینیک می‌شود. این امر می‌تواند توضیحی برای بالاتر بودن استحکام باند ریزکششی Prime and Bond نسبت به Adper Single Bond باشد. پوار هوای ملایم برای تبخیر حلال ادهزیوها لازم است و به طور معمول این امر توسط سازندگان توصیه می‌شود تا استحکام باندهای بالاتری ایجاد گردد(۲۶). بنابراین در این مطالعه به ارزیابی اثر زمان خشک کردن روی تبخیر حلال ادهزیو و تأثیر آن بر روی استحکام باند به عاج پرداخته شده است و نتایج نشان داد که بین زمان‌های ۲ ثانیه و ۵ ثانیه در ادهزیو Prime and Bond اختلاف معنی‌داری از نظر استحکام باند وجود دارد. علت قابل توضیح برای این امر می‌تواند تبخیر بیشتر حلال باشد، زیرا حلال‌هایی مانند اتانول یا استون یا آب باقی مانده می‌توانند به عنوان مانع نفوذ مونومر و پلیمریزاسیون عمل کنند(۶،۲۴،۴۱،۴۲). همچنین گزارش شده است که بر اساس نوع حلال، درجه کیور در پایین‌ترین غلظت در مخلوط ادهزیو رزین بالاترین نیست. در واقع مقداری حلال باقی مانده برای بهبود پلیمریزاسیون لازم است. این امر خصوصاً برای ادهزیوهای حاوی حلال اتانول صحیح است. این مقدار ایده‌آل حلال به نظر می‌رسد پایین باشد (کمتر از ۱۰٪) که باید در ترکیب باقی بماند. در واقع اگر حلال باقی مانده در ادهزیو منجر به تضعیف کیور شده و کاهش استحکام باند شده،

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

بنابراین باید در نظر گرفت که مقدار باقی مانده بالاتر از مقدار لازم برای کیور بوده است(۷).

به عبارت دیگر، خشک کردن بیش از حد، ممکن است منجر به نازک شدن بیش از حد ادهزیو گردد و این امر ممکن است باعث تأثیر منفی روی اثر آن شود(۷).

به علاوه، این قابلیت وجود دارد که ادهزیو باقی مانده با اکسیژن اشباع گردد که این امر منجر به ممانعت از پلیمریزاسیون می‌شود(۴۱). بنابراین خشک کردن بیش از حد منجر به تولید لایه ادهزیو بسیار نازکی می‌شود که قابل قبول نیست و کمتر به عنوان Stress breaker در حد فاصل ادهزیو عمل خواهد نمود(۳۰). افزایش دما به نظر می‌رسد که منجر افزایش استحکام باند برای اکثر ادهزیوها می‌شود و دلیل این امر بهبود و تسهیل تبخیر حلال می‌باشد که می‌تواند با زمان کمتر تبخیر این امر به دست آید اما در این مطالعه با وجود اینکه افزایش دما منجر به افزایش میانگین استحکام باند ادهزیوها شد اما تأثیر معنی‌داری نداشت. دلیل این امر می‌تواند کاهش دمای جریان هوای خروجی از پوار هوا باشد وقتی که به سطح عاج می‌رسد و شاید با افزایش دمای بیشتر بتوان به نتایج معنی‌داری رسید. در مطالعه Marsiglio و همکاران که به بررسی تبخیر حلال سه نوع ادهزیو Schotchbond Multi-Purpose و Adper Single $Bond_2$ و Prime and Bond در دو نوع دمای تبخیر ۲۱ درجه سانتی‌گراد (به دلیل نزدیک بودن این دما به دمای هوای خروجی از پوار هوا) و ۳۸ درجه سانتی‌گراد (بالاترین دمایی که می‌توان بدون آسیب رساندن به نسوج دندان استفاده کرد) روی استحکام باند کامپوزیت به عاج پرداختند، به این نتیجه دست یافتند که Schotchbond Multi-Purpose نتایج بهتری را در دمای بالاتر تبخیر حلال نشان می‌دهد ولی این نتیجه در مورد دو باندینگ دیگر صادق نیست(۲۱). نتایج این مطالعه با مطالعه حاضر تقریباً یکسان بود با این تفاوت که در مطالعه حاضر سه زمان تبخیر حلال نیز مدنظر قرار گرفته بود در حالی که در این مطالعه تبخیر حلال در ۵ ثانیه صورت گرفته است. Garcia و همکاران نیز در مطالعه‌ای به بررسی استحکام باند ریزکششی کامپوزیت به عاج با استفاده از ادهزیوهای دو مرحله‌ای سلف اچ: Clearfil SE Bond و Protect Bond و ادهزیوهای یک مرحله‌ای سلف اچ: Adper Prompt L Pop و Xeno III با جریان پوار هوای ۲۱ و ۳۷ درجه سانتی‌گراد و زمان‌های ۵، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ ثانیه جهت تبخیر حلال پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که Clearfil SE Bond و Protect Bond در دمای تبخیر حلال بالاتر و زمان ۲۰ ثانیه تغییرات قابل توجهی را نشان دادند در حالی که Xeno III نتیجه بهتری را در دمای بالاتر و زمان ۴۰ ثانیه تبخیر حلال نشان داد، این نتیجه در مورد Adper Prompt L Pop نیز در دمای بالاتر و زمان ۳۰ ثانیه صادق بود(۳۰). نتایج مطالعه حاضر با این مطالعه تفاوت دارد. در این مطالعه از ادهزیوهای سلف اچ استفاده شده در حالی که در مطالعه حاضر از ادهزیوهای دو مرحله‌ای Etch and Rinse استفاده شده است. زمان‌های کاربرد تبخیر حلال نیز در این مطالعه بیشتر از مطالعه حاضر می‌باشد. Reis و همکاران نیز در مطالعه‌ای به بررسی استفاده از جریان هوای گرم (۲±۶۰ درجه سانتی‌گراد) یا سرد(۱±۲۰ درجه سانتی‌گراد) به منظور تبخیر حلال دو نوع ادهزیو Adper Single Bond و Prime and Bond2.1 و تأثیر آن بر دوام استحکام باند ریزکششی رزین ـ عاج در همان زمان و فاصله ۶ ماهه پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که میزان استحکام باند ریزکششی ادهزیو Adper Single Bond در همان لحظه توسط جریان هوای گرم به طور معنی‌داری بالاتر بود و هر دو نوع ادهزیو نتایج استحکام باند ریزکششی پایین‌تری را بعد از ۶ ماه در هر دو دمای تبخیر حلال نشان دادند(۳۱). نتایج مطالعه حاضر با این مطالعه مغایر بود به این دلیل که دمای تبخیر حلال تأثیری روی استحکام باند ریزکششی ادهزیوها نداشت. البته این تغییر می‌تواند به خاطر دماهای مختلف تبخیر حلال مطالعه Reis نسبت به مطالعه حاضر باشد.

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه آزمایشگاهی دمای هوا بکار رفته جهت تبخیر حلال در دو نوع باندینگ این مطالعه بی‌اثر است و اثر زمان تبخیر حلال در دو نوع باندینگ متفاوت است.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

سپاسگزاری

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی به شماره طرح ۲۵۳۹ می‌باشد. نویسندگان لازم می‌دانند از حوزه معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه به دلیل اختصاص بودجه و همچنین از آقای دکتر فلاح زاده که تجزیه و تحلیل آماری این مطالعه را به عهده گرفتند، تقدیر و تشکر نمایند.

References

1- Batchelder KF, Richter RS, Vaidyanathan TK. ***Clinical factors affecting the strength of composite resin to enamel bonds.*** J Am Dent Assoc 1987; 114(2): 203-5.

2- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M. Vijay P, et al. ***Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges.*** Oper Dent 2003; 28(3): 215-35.

3- Klein-Júnior CA, Zander-Grande C, Amaral R, Stanislawczuk R, Garcia EJ, Baumhardt-Neto R, et al. ***Evaporating solvents with a warm air-stream: effects on adhesive layer properties and resin-dentin bond strengths***. J Dent 2008; 36(8): 618-25.

4- Kanca J 3rd. ***Resin bonding to wet substrate. 1. Bonding to dentin.*** Quintessence Int 1992; 23(1): 39-41.

5- Kanca J 3rd. ***Improving bond strength through acid Etch ing of dentin and bonding to wet dentin surfaces***. J Am Dent Assoc 1992; 123(9): 35-43.

6- Jacobsen T, Söderholm KJ. ***Some effects of water on dentin bonding***. Dent Mater 1995; 11(2): 132-6.

7- Jacobsen T, Söderholm KJ**.** ***Effect of primer solvent, primer agitation, and dentin dryness on shear bond strength to dentin.*** Am J Dent 1998; 11(5): 225-8.

8- Bail M, Malacarne-Zanon J, Silva SM, Anauate-Netto A, Nascimento FD, Amore R, et al. ***Effect of air-drying on the solvent evaporation, degree of conversion and water sorption/solubility of dental adhesive models.*** J Mater Sci Mater Med 2012; 23(3): 629-38.

9- De Munck J, Van Meerbeek B, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Suzuki K, et al. ***Four-year water degradation of total-Etch adhesives bonded to dentin.*** J Dent Res 2003; 82(2): 136-40.

10- Frankenberger R, Strobel WO, Lohbauer U, Krämer N, Petschelt A. ***The effect of six years of water storage on resin composite bonding to human dentin.*** J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2004; 69(1): 25-32.

11- Gamborgi GP, Loguercio AD, Reis A. ***Influence of enamel border and regional variability on durability of resin-dentin bonds.*** J Dent 2007; 35(5): 371-6.

12- Tay FR, Pashley DH. ***Dentin adhesives: have they become too hydrophilic?*** J Can Dent Assoc 2003; 69(3): 724-31.

13- Tay FR, Pashley DH. ***Water treeing--a potential mechanism for degradation of dentin adhesives***. Am J Dent 2003; 16(1): 6-12.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

14- Tay FR, Frankenberger R, Krejci I, Bouillaguet S, Pashley DH, Carvallo RM,. et al. ***Single-bottle adhesives behave as***

permeable membranes after polymerization. I. In vivo evidence. J Dent 2004; 32(8): 611-21.

15- De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al**.** ***A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results***. J Dent Res 2005; 84(2): 118-32.

16- el-Din AK, Abd el-Mohsen MM. ***Effect of changing application times on adhesive systems bond strengths***. Am J Dent 2002; 15(5): 321-4.

17- Hashimoto M, De Munck J, Ito S, Sano H, Kaga M, Oguchi H, et al. ***In vitro effect of nanoleakage expression on resin-dentin bond strengths analyzed by microtensile bond test, SEM/EDX and TEM*****.** Biomaterials 2004; 25(25): 5565-74.

18- Dal-Bianco K, Pellizzaro A, Patzlaft R, de Oliveira Bauer JR, Loguercio AD, Reis A**.** ***Effects of moisture degree and rubbing action on the immediate resin-dentin bond strength.*** Dent Mater 2006; 22(12): 1150-6.

19- Reis A, de Carvalho Cardoso P, Vieira LC, Baratieri LN, Grande RH, Loguercio AD. ***Effect of prolonged application times on the durability of resin-dentin bonds.*** Dent Mater 2008; 24(5): 639-44.

20- Cadenaro M, Antoniolli F, Sauro S, Tay FR, Di Lenarda R, Prati C,et al. ***Degree of conversion and permeability of dental adhesives***. Eur J Oral Sci 2005; 113(6): 525-30.

21- Marsiglio AA, Almeida JC, Hilgert LA, D'Alpino PH, Garcia FC. ***Bonding to dentin as a function of air-stream temperatures for solvent evaporation***. Braz Oral Res 2012; 26(3): 280-7.

22- Nunes TG, Garcia FC, Osorio R, Carvalho R, Toledano M. ***Polymerization efficacy of simplified adhesive systems studied by NMR and MRI techniques.*** Dent Mater 2006; 22(10): 963-72.

23- Wang Y, Spencer P. ***Hybridization efficiency of the adhesive/dentin interface with wet bonding.*** J Dent Res 2003; 82(2): 141-5.

24- Paul SJ, Leach M, Rueggeberg FA, Pashley DH. ***Effect of water content on the physical properties of model dentine primer and bonding resins.*** J Dent 1999; 27(3): 209-14.

25- Hashimoto M, Tay FR, Svizero NR, de Gee AJ, Feilzer AJ, Sano H, et al. ***The effects of common errors on sealing ability of total-Etch adhesives.*** Dent Mater 2006; 22(6): 560-8.

26- Cardoso Pde C, Loguercio AD, Vieira LC, Baratieri LN, Reis A. ***Effect of prolonged application times on resin-dentin bond strengths***. J Adhes Dent 2005; 7(2): 143-9.

27- Spreafico D, Semeraro S, Mezzanzanica D, Re D, Gagliani M, Tanaka T, et al**.** ***The effect of the air-blowing step on the technique sensitivity of four different adhesive systems.*** J Dent 2006; 34(3): 237-44.

28- Balkenhol M, Huang J, Wöstmann B, Hannig M**.** ***Influence of solvent type in experimental dentin primer on the marginal adaptation of Class V restorations.*** J Dent 2007; 35(11): 836-44.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

29- Sano H, Kanemura N, Burrow MF, Inai N, Yamada T, Tagami J. ***Effect of operator variability on dentin adhesion: students vs. dentists.*** Dent Mater J 1998; 17(1): 51-8.

30- Garcia FC, Almeida JC, Osorio R, Carvalho RM, Toledano M. ***Influence of drying time and temperature on bond strength of contemporary adhesives to dentine.*** J Dent 2009; 37(4): 315-20.

31- Reis A, Klein-Júnior CA, de Souza FH, Stanislawczuk R, Loguercio AD. ***The use of warm air stream for solvent evaporation: effects on the durability of resin-dentin bonds.*** Oper Dent 2010; 35(1): 29-36.

32- Pashley DH, Carvalho RM, Sano H, Nakajima M, Yoshiyama M, Shono Y, et al. ***The microtensile bond test: a review.*** J Adhes Dent 1999; 1(4): 299-309.

33- Van Landuyt KL, Snauwaert J, De Munck J, Peumans M, Yoshida Y, Poitevin A, et al. ***Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives.*** Biomaterials 2007; 28(26): 3757-85.

34- Carvalho RM, Mendonça JS, Santiago SL, Silveira RR, Garcia FC, Tay FR, et al. ***Effects of HEMA/solvent combinations on bond strength to dentin.*** J Dent Res 2003; 82(8): 597-601.

35- Garcia FC, Wang L, Pereira LC, de Andrade e Silva SM, Júnior LM, Carrilho MR, et al. ***Influences of surface and solvent on retention of HEMA/mixture components after evaporation.*** J Dent 2010; 38(1): 44-9.

36- Garcia G, Fernandes KB, Garcia FC, D'Alpino PH, da Rocha Svizero N, Wang L. ***Solvent retention of contemporary commercial dentin bonding agents in a demineralized dentin matrix***. Eur J Dent 2010; 4(3): 293-7.

37- Yiu CK, Pashley EL, Hiraishi N, King NM, Goracci C, Ferrari M, et al***. Solvent and water retention in dental adhesive blends after evaporation***. Biomaterials 2005; 26(34):6863-72.

38- Moszner N, Salz U, Zimmermann J. ***Chemical aspects of self-Etch ing enamel-dentin adhesives: a systematic review.*** Dent Mater 2005; 21(10): 895-910.

39- Gallo JR, Burgess JO, Xu X. ***Effect of delayed application on shear bond strength of four fifth-generation bonding systems***. Oper Dent 2001; 26(1): 48-51.

40- Reis AF, Oliveira MT, Giannini M, De Goes MF, Rueggeberg FA. ***The effect of organic solvents on one-bottle adhesives' bond strength to enamel and dentin.*** Oper Dent 2003; 28(6): 700-6.

41- Miyazaki M, Platt JA, Onose H, Moore BK. ***Influence of dentin primer application methods on dentin bond strength***. Oper Dent 1996; 21(4): 167-72.

42- Miyazaki M, Hirohata N, Takagaki K, Onose H, Moore BK***. Influence of self-Etch ing primer drying time on enamel bond strength of resin composites.*** J Dent 1999; 27(3): 203-7.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]

Effect of Drying Time and Temperature of Solvent Evaporation of two Total Etch Adhesives on Microtensile Bond Strength of Composite to Dentin

Daneshkazemi AR(DDS,MS)[1], Davari AR(DDS,MS)[2], Behniafar B(DDS)[*3], Sheshmani M(DDS)[4]

[1,2]Department of Operative and Esthetic Dentistry, Member of Social Determinant of Oral Health Research Center of Shahid Sadughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

[3,4]Department of Operative and Esthetic Dentistry , Shahid Sadughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Received: 28 Nov 2013 ***Accepted:*** 25 Jan 2014

Abstract

Introduction: Effect of drying time and temperature of solvent evaporation were different in different studies. Therefore, the aim of this study was to investigate the appropriate drying temperature and time of solvent evaporation in the two adhesives of Etch and Rinse.

Methods: Seventy-two sound third molars were collected. On the buccal surface of the crown, flat dentinal surfaces were created and bonded with two step Etch and Rinse adhesives: Adper single bond2 (ethanol/water-based) and Prime and Bond2.1 (acetone-based). Solvents were evaporated for 2s, 5s or 10s at either 21℃ or 37℃ prior to light activation (10s) and composite buildups were constructed incrementally. After storage in 37℃ water for 24 hours, the specimens were prepared for microtensile bond strength and were tested at 1 mm/min crosshead speed. Moreover, the study data were analyzed via T-test as well as one-way ANOVA and three-way ANOVA.

Results: The Prime and Bond2.01 group had significantly higher bond strength compared to Adper single bond group (p=0.00). The temperature of solvent evaporation from 2s to 5s in Prime and Bond 2.01 demonstrated upper results. Temperature of solvent evaporation did not affect the microtensile bond strength of both adhesive.

Conclusion: Temperature of air for evaporation of solvent did not affect microtensile bond strength. In addition, the study results indicated that the effect of time in two groups was different.

Keywords: Air drying time; Drying temperature; Microtensile bond strength; Total Etch adhesives

This paper should be cited as:
Daneshkazemi AR, Davari AR, Behniafar B, Sheshmani M. ***Effect of drying time and temperature of solvent evaporation of two total etch adhesives on microtensile bond strength of composite to dentin.*** J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2014; 22(2): 1028-37.

Corresponding author: Tel: +98 351 6256975, Email: behnazbehniafar@yahoo.com

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2026-11-26]