

## اثر زمان نوردهی بر لایه ی ادهزیو در میزان استحکام پیوند برشی کامپوزیت به عاج

عبدالرحیم داوری\* - علیرضا دانش کاظمی\* - جلیل مدرسی\*\* - زاهد محمدی\*\* - لیلی اکبریان بافقی\*\*\*

\* استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی یزد  
 \*\* استادیار گروه اندودانتیکس دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی یزد  
 \*\*\* دندانپزشک

### چکیده

**بیان مساله:** امروزه بررسی های گوناگون برای کاهش زمان نوردهی ترمیم های هم رنگ دندان انجام شده، که هدف آنها کاهش طول زمان کار بالینی است.

**هدف:** هدف از این پژوهش، بررسی اثر زمان های گوناگون نوردهی به لایه ی ادهزیو Excite و Prompt L-pop بر استحکام پیوند برشی کامپوزیت- عاج است.

**مواد و روش:** در این بررسی آزمایشگاهی، مینای سطح باکال ۷۲ دندان سالم پره مولر انسانی پس از مانع در آکریل برداشته شد و برجسی با قطر سطح پیوند شونده یکسان بر روی آن قرار گرفت. نمونه ها به طور تصادفی به شش گروه برابر ۱۲ تایی A, B, C, D, E, F بخش شدند. در گروه A, B, C از ادهزیو Excite و در گروه D, E, F از Prompt L-pop بر پایه ی دستور کارخانه استفاده شد. گروه A, D بی نوردهی و در گروه B و E، ۲۰ ثانیه در گروه C و F، ۴۰ ثانیه نوردهی انجام گرفت. سپس، بر روی سطح آماده سازی شده، کامپوزیت سینرجی (Synergy) قرار گرفت و نوردهی شد. نمونه ها پس از یک هفته نگهداری در آب ۳۷ درجه ی سانتی گراد، در زیر نیروی برشی و با سرعت یک میلی متر بر دقیقه قرار گرفتند. واکاوی داده ها با استفاده از آنالیز واریانس دو سویه انجام شد.

**یافته ها:** میانگین استحکام پیوند برشی در گروه A، ۳/۹۰، گروه B، ۱۳/۴۵، گروه C، ۱۸/۱۰، گروه D، ۸/۳۰، گروه E، ۲۴/۸۱ و در گروه F، ۲۴/۹۹ مگاپاسکال بود. در استحکام پیوند برشی های A، B، C و گروه D و E تفاوتی معنادار دیده شد ( $p=0/0001$ ). در گروه F و E تفاوت آماری استحکام پیوند برشی معنادار نبود. در همه ی مدت زمان های نوردهی، استحکام پیوند برشی Prompt L-pop، به گونه ای معنادار بیشتر از Excite بود.

**نتیجه گیری:** بر پایه ی یافته های آزمایشگاهی این بررسی، افزایش زمان نوردهی باعث افزایش استحکام پیوند در Excite شد، ولی در Prompt L-pop با افزایش زمان کیورینگ، استحکام پیوند افزایش نیافت و زمان ۲۰ ثانیه، کافی و افزایش زمان به افزایش چشمگیر استحکام پیوند برشی آن منجر نشد. همچنین، عدم نوردهی در هر دو ماده باعث شد که حداقل استحکام پیوند لازم برای پایداری کارهای ترمیمی ایجاد نشود.

**واژگان کلیدی:** استحکام پیوند برشی، ادهزیو، مدت زمان نوردهی

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۵/۱۲/۱۰

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۷/۱۵

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز، سال هشتم؛ شماره ۱، ۱۳۸۶ صفحه ی ۱۰ تا ۱۸

\* نویسنده ی مسوول مکاتبات: عبدالرحیم داوری. یزد- دانشکده ی دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی یزد- گروه آموزشی ترمیمی- صندوق پستی: ۸۹۱۹۵ / ۱۶۵ - تلفن: ۰۳۵۱-۶۲۵۶۹۷۵ - پست الکترونیک: rdavari2000@yahoo.com

## درآمد

انجام روش های درمانی دندانپزشکی ترمیمی، برپایه ی اصول و روش های چسبندگی با استفاده از سیستم های چسباننده، بخش عمده ای از کارهای روزمره ی بالینی را تشکیل می دهد. بنابراین، نیاز به شناخت کامل و فراگیر این سیستم ها برای کاربرد درست این مواد لازم است<sup>(۱)</sup>. امروزه، همواره سیستم های چسبنده ی نوینی در دندانپزشکی ساخته می شود، که عمدتاً از راه پیوند میکرومکانیکی باعث چسبندگی مواد هم رنگ به دندان می شوند<sup>(۲)</sup>.

هدف از ساخت سیستم های Total-etch، پیوند همزمان به مینا و عاج است. گرچه اچینگ عاج با اسید فسفریک ۳۰ تا ۴۰ درصد سبب ایجاد قدرت پیوند بالایی در حد فاصل رزین و عاج می شود، ولی برخی عوامل، مانند اچ بیشتر از اندازه، خشک کردن زیاد پس از اچینگ و خیس بودن بیشتر از اندازه ی عاج، اثری وارونه بر پیوند دارند<sup>(۳)</sup>. سیستم های باندینگ خود اچ شونده (Self-etch نسل ششم) دارای برتری هایی، همچون آسانی کاربرد و کاهش مراحل و مدت زمان کار بالینی هستند. این سیستم ها از حساسیت کاربردی کمتری برخوردارند<sup>(۴)</sup>. در سال های گذشته، پژوهش ها در صنعت دندانپزشکی ترمیمی بر این متمرکز شده، که زمان کیورینگ را با استفاده از لامپ های قوی تر و یا ایجاد تغییر در رزین ها کاهش دهند، که به انجام عمل ترمیمی با زمان کوتاه منجر می شود<sup>(۵)</sup>. اگر به روشی بتوان از زمان مورد نیاز برای کیورینگ لایه ی ادهزیو کاست یا حذف کرد، به گونه ای که، کوچک ترین آسیبی به استحکام ترمیم نزنند، تا اندازه ای می توان در اتلاف وقت صرفه جویی و آسیب های ناشی از تابش نور به دندانپزشک و بیمار را به پایین ترین اندازه رساند.

در پژوهشی که شرکت Optilux در سال ۲۰۰۰ برای تعیین استحکام پیوند بر روی سه گونه ی مختلف از مواد چسبنده انجام داد، زمان و نوک های گوناگون دستگاه لایت کیور متغیر بودند. در استفاده از ادهزیو Excite شیوه ی کارکرد به این گونه بود، که بیشترین

استحکام پیوند در زمان ۴۰ ثانیه با نوک Optilux 500 و کمترین استحکام پیوند در پنج ثانیه با نوک Accucure 3000 به دست آمد. البته، در مدت زمان صفر ثانیه هم، ۴/۵ مگاپاسکال استحکام دیده شده است. در مورد استفاده از ادهزیو PQ1، زمان های نوردی و نوک های هدایت کننده ی نور گوناگون دستگاه، به این شرح است.

بیشترین استحکام پیوند در مدت زمان ۴۰ ثانیه با Optilux 500 و کمترین استحکام در مدت زمان دو ثانیه با Virtuoso به دست آمد. در مدت زمان های ۲۰، ۵، ۳ و صفر ثانیه، تفاوتی ویژه در میزان استحکام پیوند دیده نشد، به گونه ای که، در مدت زمان صفر ثانیه نوردی هم، ۱۰/۱ مگاپاسکال استحکام پیوند در ادهزیو PQ1 دیده شد. در ادهزیو Optibond solo plus با دو زمان صفر و ۲۰ ثانیه و سر Optilux 500 نوردی انجام گرفت، که در این باره یک متغیر، یعنی نوک های هدایت کننده ی نور دستگاه لایت کیور حذف شد. در مدت زمان ۲۰ ثانیه، استحکامی برابر ۱۰/۵ مگاپاسکال و در مدت زمان صفر ثانیه، استحکامی برابر هشت مگاپاسکال به دست آمد. نتایج این بررسی نشان داد که:

۱. اگر ادهزیو، کیور نشود، حتی زمانی که رزین ترمیمی بر روی آن کیور شود، استحکام باند کاهش می یابد.
۲. ممکن است افزایش زمان کیور، استحکام را برای برخی ترکیبات رزینی نوری بهتر کند. به هر حال، باز هم برای برخی ادهزیوها، با افزایش زمان کیور، استحکام افزایش نمی یابد.
۳. اثرات شدت نور، طول موج و زمان کیور بر روی ادهزیوها، به ویژه درباره ی آرگون لیزرها و کیور نوری پلاسما به بررسی های بیشتر نیاز دارد<sup>(۶)</sup>.

رزتو (Rasetto) و همکاران در ۲۰۰۱، پژوهشی درباره ی اثرات منبع نور و زمان پلیمریزه شدن سمان های رزینی انجام دادند. در این پژوهش، سه منبع گوناگون نوری به همراه سه گونه از سمان های رزینی و مدت زمان های گوناگون بررسی شدند. نتایج این بررسی نشان داد، که سختی با افزایش زمان پلیمریزه شدن افزایش می یابد،

بررسی، از گونه‌ی تجربی و آزمایشگاهی بوده و گونه‌ی بررسی، تحلیلی و با طرح موازی است.

**جدول ۱: نام و وسایل و شماره‌ی بسته بندی و شرکت و کشور سازنده‌ی استفاده شده در پژوهش**

نام مواد مورد استفاده	شماره‌ی بسته بندی	شرکت و کشور سازنده
آکريل فوری	۲۳۵۰۰	ایران آکريل- ایران
Excite Prompt L-pop	H34505 ۲۱۱۷۱۳	ایوکلا- آمریکا
کامپوزیت Synergy	DE013	کولتی- سوئیس
اچ کیمیا Dartec	۰۱۰۷۲۱۸	ایران
مدل HC10	---	انگلستان
لایت کیور LED	78III	توبولایت تابوان

هفتاد و دو دندان در میان ۶ گروه A، B، C، D، E و F به طور تصادفی و به نسبت برابر هر گروه ۱۲ نمونه بخش شدند. سطح باکال همه‌ی نمونه‌ها با فرز فیشور، تا نمایان شدن عاج، تراشیده شد و سپس، سطح تراشیده شده با استفاده از فرز پرداخت کامپوزیت هموار گردید. پس از تراش، نمونه‌ها در آکريل فوری مانع شدند و برای شناسایی گروه‌ها، هر یک از نمونه‌ها با لاک ناخن علامت گذاری شدند.

پس از تراش به سطح همه‌ی دندان‌ها برای دقیق بودن مساحت مورد بررسی در هر نمونه، یک عدد برچسب، که از پیش با پانچ به قطر درونی ۱/۵ میلی متر سوراخ شده بود، چسبانده شد. در نتیجه، مقدار مساحت دندان، که به وسیله‌ی عامل اتصال آغشته و کامپوزیت گذاری شد، در همه‌ی نمونه‌ها یکسان بود. سپس، کارهای آماده سازی سطح برپایه‌ی یکی از روش‌های زیر، در هر گروه انجام شد.

در گروه A، از عامل باندینگ Excite استفاده شد. برپایه‌ی دستور کارخانه، در آغاز، ژل اسید ارتوفسفریک (کیمیا، ایران) با استفاده از برس بر روی دندان به کار برده شد. پس از ۲۰ ثانیه، با افشانه‌ی آب

که این زمان هم باید بیشتر از ۲۰ ثانیه باشد<sup>(۷)</sup>. کرجسی (Krejci) و همکاران در ۲۰۰۵، دستگاه لایت کیور New intensive LED را با کاهش زمان نوردهی بررسی کردند. هدف این بررسی، تعیین کم‌ترین زمان لازم برای کیورینگ براکت‌های ارتودنسی بود. هفتاد و پنج دندان انسیزور شیری به پنج گروه برابر بخش شدند. ادهزیو مورد استفاده، Transbond<sup>TM</sup>XT همراه با لامپ‌ها و زمان‌های گوناگون کیورینگ (۵، ۱۰ و ۴۰ ثانیه) بود. همه‌ی دندان‌ها در آکريل ثابت شدند و برای ۲۴ ساعت در آب ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد نگهداری شده و استحکام پیوند برشی (SBS) با دستگاه اینسترون (Instron) اندازه‌گیری شد. نتایج آماری نشان داد، که در میان همه‌ی گروه‌ها تفاوتی معنادار در اندازه‌ی استحکام پیوند برشی در مدت زمان پنج ثانیه به دست آمد، ولی در مدت زمان ۱۰ ثانیه هم، میزان کافی از استحکام پیوند به دست آمده بود<sup>(۸)</sup>.

از آنجا که، چند سالی است بررسی‌های فراوان در زمینه‌ی کاستن از مراحل بالینی درمان برای کاهش زمان کار بالینی انجام شده است و یکی از زمینه‌های بررسی‌ها درباره‌ی مواد هم‌رنگ دندان، تلاش در زمینه‌ی کاستن از مدت نوردهی ادهزیوها و یا کامپوزیت است و نیز، در بررسی‌های گوناگون نتایج ضد و نقیض گزارش شده، هدف از پژوهش کنونی، بررسی اثر زمان‌های گوناگون نوردهی بر لایه‌ی ادهزیو در دو گونه‌ی ادهزیو نسل پنجم (Excite) و نسل ششم (Prompt L-pop) و اثر آن بر استحکام پیوند برشی کامپوزیت-عاج است.

## مواد و روش

برای انجام این طرح، ۷۲ عدد دندان پره مولر انسان بی‌ترک، سایش و نواقص تکاملی و بی‌پوسیدگی در سطح با کال گرد آوری گردید. برجامانده‌های بافت نرم از روی دندان‌ها پاک شده و دندان‌های مورد نیاز جرم‌گیری (Scaling) شدند. موادی که برای اجرای این بررسی استفاده شد، در جدول ۱ آمده است. روش این

دمای ۳۷ درجه ی سانتی گراد نگهداری شدند. سپس، همه ی نمونه ها تحت نیروی برشی بادستگاه Dartec (مدل HC10 ساخت کشور انگلستان) و با سرعت یک میلی متر بر دقیقه بارگذاری شدند. محاسبه ی استحکام پیوند به وسیله ی دستگاه انجام گرفت. برای تعیین تفاوت استحکام پیوند میان دو گونه ماده و سه زمان نوردهی، از آزمون آنالیز واریانس دوسویه استفاده شد.

#### یافته ها

میان دو ماده ی Excite و Prompt L-pop، (بی توجیه به زمان نوردهی)، در کل تفاوت معنادار بود، یعنی میانگین استحکام پیوند در Prompt L-pop، ۱۹/۳۶ مگاپاسکال بود، که با ماده ی Excite با میانگین استحکام پیوند ۱۲/۰۳ مگاپاسکال، تفاوتی معنادار وجود داشت (p=۰/۰۰۰۱) (نمودار ۱).

همچنین سه زمان گوناگون نوردهی در میزان استحکام پیوند اثر متفاوت داشت (p=۰/۰۰۰۱). به این معنا، که کمترین استحکام، به زمان صفر ثانیه، یعنی بی نوردهی به لایه ی ادهزیو مربوط بود و با افزایش میزان نوردهی، میزان استحکام پیوند نیز، افزایش یافت و این افزایش از نظر آماری معنادار بود (جدول ۲).

اثر دوسویه ی زمان نوردهی با گونه ی ماده نیز معنادار بود. یعنی زمان های گوناگون در دو گونه ماده اثری یکسان نداشتند (p=۰/۰۰۰۱). زمان ۲۰ ثانیه در ماده ی Excite به گونه ای معنادار استحکام پیوند کمتر نسبت به Prompt L-pop در همان ۲۰ ثانیه داشت و ماده ی Prompt L-pop، در مدت زمان های ۲۰ و ۴۰ ثانیه استحکام پیوندی به نسبت یکسان داشتند (نمودار ۲).

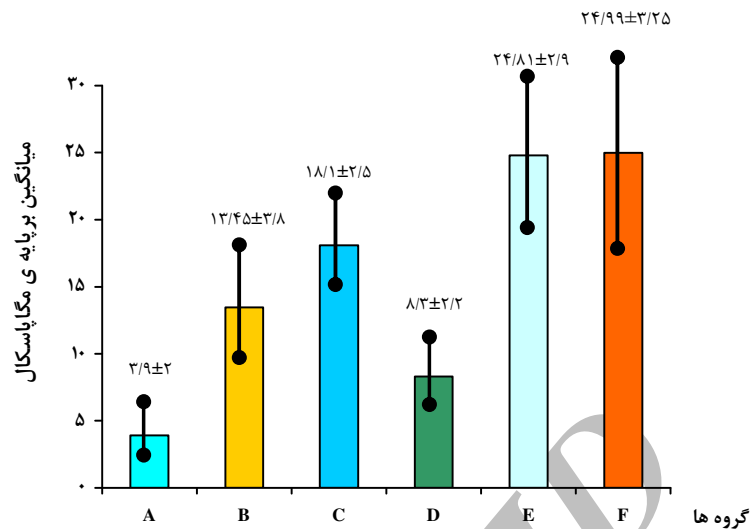
شسته و دندان با یک فشار پوآر هوا به آرامی خشک شد (البته، نباید عاج کاملاً خشک شود). سپس، عامل باندینگ Excite به کار برده شد و به وسیله ی افشانه ی هوا، کمی در سطح پخش و نازک گردید و هیچ گونه نوردهی به عامل باندینگ انجام نگرفت.

در گروه B و C نیز، شیوه ی کار مانند گروه A بود و تنها زمان نوردهی، به ترتیب ۲۰ و ۴۰ ثانیه بود. نوردهی با استفاده از دستگاه لایت کیور LED با مارک تجاری Toplight (Taiwan 78 111) انجام گرفت. در ضمن، شدت نور دستگاه لایت کیور مورد بررسی، ۴۰۰ میلی وات بر سانتی متر مربع بود.

در گروه D، برپایه ی دستور کارخانه، از عامل اتصال Prompt L-pop بر روی سطح به کار رفت و دو جزء به هم فشرده شدند و ترکیب به دست آمده برای فعال سازی به مدت ۲۰ ثانیه بر روی سطح قرار داده شد. سپس، با فشار ملایم هوا نازک گردید. برای بار دوم، این ترکیب به مدت سه ثانیه بر روی سطح قرار داده شد و با فشار ملایم هوا نازک گردید و هیچ گونه نوردهی به عامل باندینگ انجام نگرفت. در گروه E و F نیز، همانند گروه D، کار انجام شد، تنها این تفاوت وجود داشت، که زمان نوردهی به ترتیب ۲۰ و ۴۰ ثانیه بود.

برای هر نمونه یک استوانه ی پلاستیکی به قطر درونی ۱/۵ میلی متر و ارتفاع دو میلی متر فراهم شد. درون هر استوانه با کامپوزیت نوری Synergy Due shade (A<sub>3</sub>-D<sub>3</sub>) پر شد و استوانه بر روی سطح آغشته به عامل اتصال قرار داده شد و به مدت ۴۰ ثانیه نوردهی به کامپوزیت انجام گرفت.

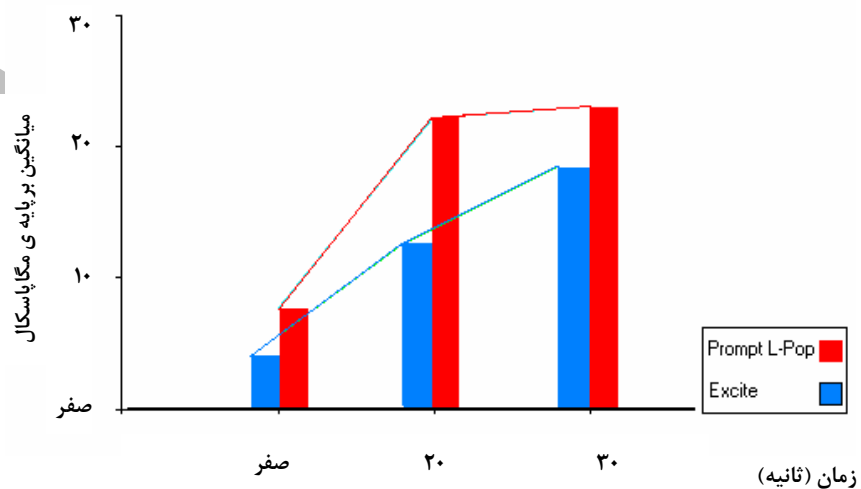
همه ی نمونه ها به مدت یک هفته در آب و در



نمودار ۱: میانگین و انحراف معیار استحکام پیوند برشی در هر یک از گروه های آزمایش

جدول ۲: داده های آمار توصیفی در هر یک از گروه های آزمایش برپایه ی مگاپاسکال

ارزش p	حداکثر (مگاپاسکال)	حداقل (مگاپاسکال)	انحراف معیار (مگاپاسکال)	میانگین (مگاپاسکال)	شمار	زمان نوردی	ادزیو
.0001	6/47	0/83	2	3/90	12	0	Excite
	17/48	8/73	2/8	13/45	12	20	
	21/66	13/82	2/5	18/10	12	40	
.0001	11/53	4/10	2/2	8/30	12	0	Prompt L-pop
	29/31	19/29	2/90	24/81	12	20	
	33/09	20/01	3/25	24/99	12	40	



نمودار ۲: اثر دوسویه ی میانگین استحکام پیوند برشی در دو گروه ادزیو مورد آزمایش

## بحث

دندان ها تلاش شد، که با استفاده از یک فرز پرداخت کامپوزیت سطحی صاف در سطوح تراش خورده به وجود آید و درباره ی همه ی نمونه ها، خشونت سطحی کاهش یافته و تقریباً یکسان شد.

در پژوهشی، که شرکت Optilux در سال ۲۰۰۰ بر روی چند گونه چسبندگی با زمان های گوناگون انجام داد، به این نتیجه رسید، که اگر ادهزیو کیور نشود، استحکام پیوند کاهش می یابد<sup>(۶)</sup>.

البته، استحکام پیوندی که در مدت زمان صفر ثانیه به دست آمده، به علت نفوذ نوری است، که از کامپوزیت به لایه ی ادهزیو گذر کرده است و باعث آغاز پلیمریزاسیون شده و علت کاهش استحکام چسبندگی برشی پیوند را می توان ناتمام ماندن روند پلیمریزه شدن و نبود تحریک همه ی آغازگرها دانست. در بررسی کنونی، در هر شش گروه با افزایش زمان نوردی، استحکام چسبندگی برشی پیوند هم افزایش یافت، به گونه ای که، این افزایش در ثانیه های صفر، ۲۰ و ۴۰ ثانیه به ترتیب ۳/۹، ۱۳/۴۵ و ۱۸/۱۰ مگاپاسکال برای Excite و ۸/۳۰، ۲۴/۸۱ و ۲۴/۹۸ مگاپاسکال برای Prompt L-pop مشاهده می گردد. سیلتا (Silta) و همکارانش نیز، نشان دادند، که با افزایش زمان نوردی، استحکام چسبندگی برشی پیوند افزایش یافت. آنها از سه زمان ۶، ۱۰ و ۲۰ ثانیه استفاده کردند و کمترین استحکام را در زمان شش ثانیه و بیشترین را در مدت زمان ۲۰ ثانیه مشاهده کردند<sup>(۱۲)</sup>. در بررسی دمانک (Demunk)<sup>(۱۳)</sup>، هم، هر گونه تغییری در کاهش زمان نوردی، سبب کاهش توان پیوند شد.

در بررسی های همانند نیز، نشان داده شده است، که افزایش زمان کیورینگ تا دو دقیقه عمق کیورینگ را افزایش می دهد، اما کیورینگ بیشتر خود، زیان هایی همچون افزایش انقباض و در نتیجه باز ماندن کناره ی ترمیم را دارد<sup>(۱۴)</sup>.

در حالی که، در بررسی کنونی، درباره ی ماده ی Prompt L-pop با افزایش زمان نوردی از ۲۰ ثانیه به ۴۰ ثانیه، افزایش زیادی در استحکام چسبندگی برشی

معیار آزمایشگاهی که بیشتر برای بررسی چسبندگی به عاج انتخاب می شود، استحکام پیوند برشی است. در این پژوهش نیز، برای بررسی میزان استحکام پیوند از آزمون استحکام برشی استفاده شد. عواملی گوناگون بر روی قابلیت چسبندگی مواد چسبنده بر روی بافت های دندانی مؤثر هستند، که نمونه ای از آن، مساحت جای پیوند نیز، بسیار مهم است. زیرا، گسترش عامل چسباننده فراتر از جای پیوند باعث افزایش معنادار در میزان استحکام پیوند می شود<sup>(۹)</sup>. در بررسی کنونی، برای پرهیز از این مساله بیش از عمل اتصال، بر چسب هایی با سوراخ های به قطر ۱/۵ میلی متر بر روی دندان چسبانده شد تا مساحت اتصال برای همه ی نمونه ها، یکسان باشد و تداخلی در میزان استحکام پیوند ایجاد نشود.

فرانکن برگر (Frankenberger) و همکاران در سال ۲۰۰۱ در بررسی خود بر روی اثر روش کاربرد Prompt L-pop، نازک کردن لایه ی پیوند دهنده و تبخیر حلال به کمک جریان هوا را عامل ایجاد نقاط خشک و مات در سطح عاج دانستند و نازک شدن بیشتر از اندازه ی لایه ی Prompt L-pop در آن نواحی، مانع پلیمریزاسیون کامل آن شد. در بررسی آنها، کاربرد چند لایه ی Prompt L-pop باعث کمتر شدن بروز این مشکل و در نتیجه، افزایش استحکام پیوند شده است<sup>(۱۰)</sup>. برپایه ی دستور کارخانه نیز، در این بررسی از دو لایه ی Prompt L-pop برای دستیابی به پیوند مناسب استفاده گردید.

عواملی دیگر، مانند وجود ترک در جای پیوند، سطوح ناهموار، نادرست بودن جای قرارگیری استوانه های دارای کامپوزیت بر روی دندان، تنظیم نادرست دستگاه، به کارگیری نادرست عامل پیوند، برجا ماندن افزوده های مواد پیوند پیرامون جای پیوند و بی ثباتی ریشه ی دندان در محفظه ی آکريل می توانند در مقدار عددی تعیین شده ی استحکام پیوند اثر داشته باشند<sup>(۱۱)</sup>. البته، در بررسی کنونی، پس از تراش

گونه ای چشمگیر با pHهای کمتر افزایش می یابد<sup>(۱۶)</sup>. بررسی های میکروسکوپ الکترونی نشان داد، که دستگاه پرایمر سلف اچ، الگوی اچ کم عمق تری را نشان می دهد، که می تواند به دلیل نفوذ ضعیف تر آغازگرهای اسیدی و رسوب کلسیم بر روی سطح مینا باشد. غلظت بالای یون های کلسیم و فسفر مانع انحلال بیشتر آپاتیت خواهد شد. پس کانی زدایی شدن کاهش خواهد یافت<sup>(۱۵)</sup>. البته، دستگاه های Prompt L-pop دارای استرهای متاکریلاته اسید فسفریک با pH یک است، که در میان دستگاه های پیوند دهنده، بسیار اسیدی به شمار می آید<sup>(۱۷)</sup>. بنابراین، استحکام پیوند بالاتری که Prompt L-pop نسبت به Excite ایجاد می کند، قابل توجیه است.

#### نتیجه گیری

بر پایه ی یافته های آزمایشگاهی این بررسی، افزایش زمان نوردهی باعث افزایش استحکام پیوند در Excite شد، ولی در Prompt L-pop با افزایش زمان کیورینگ، استحکام پیوند افزایش نیافت و زمان ۲۰ ثانیه، کافی و افزایش زمان به افزایش چشمگیر استحکام پیوند برشی آن منجر نشد. همچنین، عدم نوردهی در هر دو ماده باعث شد که حداقل استحکام پیوند لازم برای پایداری کارهای ترمیمی ایجاد نشود. همچنین، برای بررسی بیشتر اثرات زمان های گوناگون نوردهی بر روی ادهزیوها، به ویژه نسل های تازه تر و انجام اعمال ترمیمی، به بررسی های بیشتر نیاز است.

پیوند دیده نمی شود، که با پژوهشی، که کرجسی (Krejci) و همکارانش در ۲۰۰۵، با استفاده از دستگاه لایت کیور New Intensive LED و با کاهش زمان نوردهی انجام دادند نیز، به همین نتیجه رسیده بودند. آنها دریافتند، که با افزایش زمان نوردهی از پنج ثانیه به ۱۰ ثانیه، استحکام پیوند افزایش می یابد. ولی افزایش زمان نوردهی از ۱۰ ثانیه به ۴۰ ثانیه، تفاوتی چشمگیر در استحکام پیوند دیده نمی شود<sup>(۸)</sup>. یعنی، در مدت زمان ۱۰ ثانیه نوردهی، مواد به اندازه ی کافی از استحکام پیوند رسیدند و به نوردهی افزوده تا ۴۰ ثانیه نیاز نبود. شاید به این دلیل باشد، که همه ی گروه های حساس به نور در مدت زمان ۲۰ ثانیه در Prompt L-pop تحریک و اشباع شده اند و آغازگر نور (Photoinitiator) برای نوردهی اضافی باقی نمانده است. در مدت زمان ۲۰ ثانیه در Prompt L-pop استحکام پیوند به گونه ای چشمگیر بالاتر از ادهزیو Excite در همان مدت زمان نوردهی بود. این امر می تواند به دلیل گونه ی مواد تشکیل دهنده ی Prompt L-pop باشد که از ترکیبات آبی مونومرهای فانکشنال اسیدی با pH پایین تشکیل شده است، که این امر روند اچ را آسان می سازد. از آنجا که، آغازگر و عامل اچ کننده با هم ترکیب شده اند، پس احتمال این که، بافت کانی زدایی شده و به طور کامل به وسیله ی رزین آغشته نشود، حذف می شود<sup>(۱۵)</sup>.

مارشال (Marshall) و همکاران در سال ۱۹۹۷، اهمیت pH را با توجه به اثرات اسیدها بر سطح عاج مشخص و تشریح کردند، که میزان و سرعت اچ به

## References

۱. صمیمی پوران، فتح پور کامیار. چسبندگی در دندانپزشکی. اصفهان: انتشارات مانی، ۱۳۸۱. صفحه های ۱۲-۶۴.
2. Summitt JB, Robbin JW, Schwartz RS. Fundamental of operative dentistry. 2nd ed. Chicago: Quintessence Publishing Co; 2001. p. 130-180.
3. Tay FR, Gwinnett JA, Wei SH. The overwet phenomenon in two-component acetone-based primers containing aryl amine and carboxylic acid monomers. Dent Mater 1997; 13: 118-127.
4. Hayakawa T, Kikutake K, Nemoto K. Influence of self-etching primer treatment on the adhesion of resin composite to polished dentin and enamel. Dent Mater 1998; 14: 99-105.
5. Albers HF. Tooth colored restoratives. 9th ed. Hamilton: BC Decker Inc; 2002. p. 87-98, 144-152.
6. CRA Foundation. Adhesive bond strength. Available at: [http://www.cranews.com/additional\\_study/2000/00-02/Optilux/bondstrength.htm](http://www.cranews.com/additional_study/2000/00-02/Optilux/bondstrength.htm).
7. Rasetto FH, Driscoll CF, Von fraunhofer JA. Effect of light source and time on the polymerization of resin cement through ceramic veneers. Prosthodont 2001; 10:133-139.
8. Krejci I, Mavropoulos A, Staudt CB, Kiliaridis S. Light curing time reduction: In vitro evaluation of new intensive light emitting diode curing units. Europ J Orthod 2005; 27: 408-412.
9. Unterbink GL, Lieberberg WH. Flowable resin composites as "filled Adhesives": Literature review and clinical recommendations. Quint Int 1999; 30: 249-257.
10. Frankenberger R, Perdigao J, Rosa BT, Lopes M. "No-bottle" vs "multi-bottle" dentin adhesives--a microtensile bond strength and morphological study. Dent Mater 2001; 17: 373-380.
۱۱. ذاکر جعفری حوریه، رشیدان نیره. مقایسه استحکام برشی پیوند پرسلن و مینا به واسطه سه نوع عامل پیوند. مجله دندانپزشکی گیلان ۱۳۸۲؛ ۱۲: ۵۰ تا ۵۵.
12. Silta YT, Dunn WJ, Deters CB. Effect of shorter polymerization times when using the latest generation of light-emitting diodes. AM J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128: 744-748.
13. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. J Dent Res 2005; 84: 118-132.
۱۴. مظاهری حمید، صالحی ایمان. تأثیر سن دندان بر استحکام باند کامپوزیت به عاج با استفاده از دو سیستم ادهزیو نسل پنجم و ششم. مجله دندانپزشکی اصفهان. پاییز و زمستان ۱۳۸۴؛ ۱: ۴۷-۵۱.
15. Dorminey JC, Dunn WJ, Taloumis LJ. Shear bond strength of orthodontic brackets bonded with modified 1-step etchant-and-primertechnique. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003; 124:410-413.
16. Marshall GW Jr, Inai N, Wu-Magidi IC, Balooch M, Kinney JH, Tagami J, Marshall SJ. Dentin demineralization: effects of dentin depth, pH and different acids. Dent Mater 1997; 13: 338-343.
17. Arnold RW, Combe EC, War ford JH. Bonding of stainless steel brackets to enamel with a new self-etching primer. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2002; 122: 274-276.



---

**Abstract**

---

**The Effect of Light-Curing Time to Adhesive Layer on Shear Bond Strength of Composite to Dentin****Davari AR.\*- DaneshKazemi AR.\*- Modaresi J.\*\*- Mohammadi Z.\*\*- Akbarian L.\*\*\***

\* Assistant Professor, Department of Restorative, School of Dentistry, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences

\*\* Assistant Professor, Department of Endodontic, School of Dentistry, Yazd Shahid Sadoughi University of Medical Sciences

\*\*\* Dentist

**Statement of problem:** For reducing light exposure time of tooth-colored restorations, and chair time reduction, different experiments have been conducted.

**Purpose:** The purpose of this study was to determine the effect of different light exposure times to adhesive layers (Excite and Prompt L-pop) on the shear bond strength of dentin-composite interface.

**Materials and method:** In this in-vitro study, 72 human intact premolar teeth were mounted in acrylic casts and enamel buccal surfaces were removed. The bonding surfaces were equalized using a surface index. Teeth were divided into six equal groups each of 12 (A, B, C, D, E, and F). According to the manufacturer instructions, Excite adhesive in groups A, B and C, and prompt L-pop in groups D, E and F was used. A and D groups were not exposed to light, but the exposure time in groups B, E and C, F was 20s, and 40s respectively. After one week of storage in 37°C water, synergy composite resin was applied and then was exposed to light. The specimens were loaded by shear force with 1 mm/min cross head speed. Data were analyzed by two-way analysis of variance (ANOVA).

**Results:** The means shear bond strength of groups A,B,C,D,E, and F were 3.9, 13.45, 18.1, 8.3, 24.81, 24.99 Mpa, respectively. The differences between shear bond strength of groups A, B and C and between groups B, D were statistically significant ( $p=0.0001$ ). However, the differences between groups E, F were not statistically significant. In all exposure times, the bond strength of Prompt L-pop was significantly higher than that of Excite.

**Conclusion:** According to the results of this study, increase in the light exposure led to the higher bond strengths in Excite groups. In Prompt L-pop groups, 20s exposure time was adequate and by increasing the light exposure time, shear bond strength was not affected. Without light exposure in both materials, the least bond strength for the composite resins was not attainable.

**Key words:** Shear bond strength, Adhesive, Light-curing time

*Shiraz Univ. Dent. J. 2007;8 (1): 10-18*

---