استحکام برشی پیوند دو نوع کامپوزیت نوری ایده‌آل ماکو و Brilliant در اتصال براکت‌های ارتودنسی به مینا

دکتر مریم پوستی*، دکتر هیلا حاجی‌زاده**، دکتر محبوبه دهقانی***

چکیده

سابقه و هدف: *با توجه به معایب کامپوزیت‌های خودسخت شونده، کاربرد کامپوزیت‌های نوری در ارتودنسی پیشنهاد شده است، اما عبور نور از طریق براکت‌های فلزی مورد سوال است. هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای کامپوزیت نوری ایده‌آل ماکو و* ***Brilliant*** *برای اتصال براکت‌های ارتودنسی استیل و سرامیک به دندان بود.*

مواد و روشها: *در این تحقیق مداخله‌ای آزمایشگاهی، ۸۰ دندان پرمولر اول فک بالا به ٤ گروه ۲۰تایی تقسیم شد. پس از اچینگ مینای سطح باکال، رزین* ***Margin Bond*** *زده و کیور شد. گروه اول شامل کامپوزیت ایده‌آل ماکو و براکت استیل (****S.I.****)، گروه دوم کامپوزیت ایده‌آل ماکو و قاعده براکت سرامیکی* ***Fascination (CI)****، گروه سوم کامپوزیت* ***Brilliant*** *و براکت سرامیکی (****C.B.****) و گروه چهارم کامپوزیت* ***Brilliant*** *و قاعده براکت استیل (****S.B.****) بود. پس از تنظیم موقعیت براکت روی دندان با تابش نور ۲۰ ثانیه از اکلوزال و ۲۰ ثانیه از جینجیوال، کامپوزیت سخت شد. سپس استحکام برشی پیوند توسط دستگاه* ***Zwick*** *اندازه‌گیری شد. ابتدا آزمون* ***Kolmogrov-Smironov*** *و سپس آزمون آنالیز واریانس ۲ عاملی و آزمون* ***Tukey*** *انجام شد.*

یافته‌ها: *میانگین استحکام پیوند برشی درگروه‌های* ***SB, CB, CI, SI*** *به ترتیب برابر با ۷۱±۳/۳۷ /۹، ٤/٤۰±۷/۳٦، ۲/۲۱±۵/۵۸ و ۵/۷۷±۱۲/۳٦ مگاپاسکال بود. طبق بررسی آماری، اختلاف بین گروه‌ها معنی‌دار بود(****P<۰/۰۰۱****). اختلاف بین گروه* ***C.B.*** *با* ***S.B.*** *معنی‌دار بود (****P<۰/۰۰۱****) ولی بین سایر گروه‌ها معنی‌دار نبود.*

نتیجه‌گیری: *کامپوزیت‌های نوری (ایرانی و خارجی)، قابلیت خوبی جهت اتصال براکت‌های استیل به دندان دارند. استحکام پیوند برشی براکت‌های سرامیکی کمتر از براکت‌های استیل بود. در اتصال براکت‌های سرامیکی به دندان، تنها کامپوزیت ایده‌آل ماکو نتایج قابل قبولی داشت.*

کلید واژگان: *اتصال براکت، کامپوزیت سخت شونده با نور، استحکام برشی پیوند*

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸٤/۱۱/۳۰ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۸۵/۸/۸ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۸۵/۹/۱۵

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲٦، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷، ۲٦-۲۰

مقدمه

عمل چسباندن براکت‌ها (باندینگ) در حیطه درمان ارتودنسی، تحول بزرگی در این علم به شمار می‌رود(۱). گزارش‌های متعددی از مواد تجاری مختلف که برای چسباندن براکت‌های ارتودنسی به سطح مینای دندان ساخته شده‌اند، منتشر شده‌اند. روش‌های چسباندن براکت‌ها نیز، در طول زمان، دستخوش تغییرات زیادی شده‌اند. از دهه ۱۹۷۰ کامپوزیت‌های نوری به طور گسترده برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند(۲). با توجه به اینکه امروزه تمامی ارتودنتیست‌ها برای اتصال براکت‌ها به دندان، از روش‌های مستقیم یا غیرمستقیم چسباندن (باندینگ) استفاده می‌کنند، آینده باندینگ تضمین شده و مشخص است. اما سهولت عمل باندینگ نباید گمراه کننده باشد. برای انجام درمان موفق ارتودنسی علاوه بر به کارگیری اصول صحیح تکنیکی برای چسباندن براکت‌ها، به سمان‌هایی با قدرت چسبندگی مناسب نیاز است.

در دهه ۱۹۷۰، مطالعات زیادی درباره اتصال براکت با مواد

*نویسنده مسئول: استادیار گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد. E-mail:poustim@mums.ac.ir

**استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

***دستیار تخصصی گروه ارتودنسی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد.

Archive of SID

www.SID.ir

چسباننده مختلف، انجام گرفتند. این مطالعات بهترین روش اتصال براکت بر روی سطح دندان را از نظر سهولت عمل دباندینگ، سادگی و قیمت مناسب، استفاده از آکریل‌های خودسخت شونده همراه با اسید فسفریک ۵۰-۲۰ درصد ذکر کردند(۳). با معرفی کامپوزیت رزین توسط Bowen (۱۹۶۵)، این مواد جایگزین آکریل‌های خودسخت شونده شدند(٤). بعدها گلاس‌آینومر نیز به‌دلیل آزادسازی فلوراید به عنوان ماده باندینگ در ارتودنسی پیشنهاد شد(٥).

امروزه به کامپوزیت‌های لایت کیور توجه بیشتری می‌شود، در این انواع می‌توان پس از اینکه سطح مینای دندان اچ شده و براکت در محل قرار گرفت، هر گونه جابجایی لازم را انجام داد، اضافات کامپوزیت را برداشت و سپس اقدام به تاباندن نور کرد. طبق تحقیقات به عمل آمده، تا سال ۱۹۹٦، چهل و شش درصد از ارتودنتیست‌های امریکا به صورت روزمره از کامپوزیت‌های نوری برای چسباندن براکت‌های خود استفاده می‌کردند، که پیش‌بینی می‌شود این رقم امروزه افزایش یافته باشد(٦). تاکنون در زمینه مقایسه اتصال براکت‌های استیل و سرامیک با استفاده از کامپوزیت‌های شیمیایی و لایت کیور تحقیقات زیادی انجام شده‌اند. از جمله تحقیق Joseph و Rossouw (۱۹۹۰) که طی آن مشخص شد هم کامپوزیت لایت کیور و هم شیمیایی در اتصال براکت‌های استیل و سرامیک به دندان مناسب می‌باشند(۷). برخی محققین ادعا کردند براکت‌های استیل با کامپوزیت لایت کیور با تابش نور در مدت زمان کافی استحکام باند بیشتری نسبت به انواع متصل شده با کامپوزیت شیمیایی دارند(۸). در حالی که برخی دیگر معتقدند براکت‌های استیل متصل شده با کامپوزیت شیمیایی استحکام باند بیشتری دارند ولی کامپوزیت لایت کیور هم استحکام کافی جهت کارهای کلینیکی را دارا می‌باشد(۹). نتایج تحقیق Segner و Odegaard (۱۹۹۹) بیانگر این نکته است که استحکام باند براکت‌های سرامیکی چه با کامپوزیت لایت کیور و چه با انواع شیمیایی تفاوت آماری معنی‌داری ندارد (۱۰). Chaconas و همکاران (۱۹۹۱) هم که انواع مختلف براکت‌های سرامیکی را با استفاده از سیستم‌های مختلف باندینگ (لایت کیور و شیمیایی) به دندان متصل کرد، نشان داد که تفاوت در نوع سیستم باندینگ تأثیری در استحکام باند براکت‌های سرامیکی ندارد(۱۱). با این حال Nkenke و همکاران (۱۹۹۷) معتقد است بهترین و قابل قبول‌ترین نوع سیستم باند براکت و زیباترین انواع براکت‌ها، براکت‌های سرامیکی هستند که با کامپوزیت نوری آزاد کننده فلوراید چسبانده شوند(۱۲).

به هر حال روش مرسوم در چسباندن براکت‌ها به دندان استفاده از کامپوزیت‌های شیمیایی است. یکی از عوامل مهم شکست در چسباندن براکت‌های ارتودنسی ، ضعف‌های تکنیکی نظیر آلوده شدن محیط به رطوبت و از آن مهمتر، جابجایی براکت‌ها در حین سخت شدن کامپوزیت می‌باشد (٦). از آنجا که ارتودنتیست معمولاً مجبور است برای براکت‌گذاری دقیق، بعد از گذاشتن براکت بر روی دندان، آن را جابجا کند و این عمل در حالی صورت می‌گیرد که سمان زیر آن، سخت شدن خود را آغاز کرده است، نتیجه این عمل تضعیف سمان و جدا شدن براکت از دندان در مراحل بعدی درمان، اتلاف وقت پزشک و ایجاد مشکلات متعدد برای بیمار است. در مورد کامپوزیت‌های نوری، زمان کارکرد در کنترل عمل کننده است و تا قبل از شروع تابش نور می‌باشد که برای آنها یک مزیت به شمار می‌آید، ولی در کامپوزیت‌های شیمیائی تابع واکنش سخت شدن است. به علاوه در باندینگ توسط کامپوزیت‌های نوری می‌توان اضافات کامپوزیت را قبل از سخت شدن آن از اطراف براکت حذف کرد و بدین وسیله از تجمع پلاک، تغییر رنگ اطراف براکت و ایجاد التهاب در مارژین لثه جلوگیری نمود.

با توجه به این موارد هدف از این مطالعه تعیین استحکام باند برشی کامپوزیت نوری ایرانی ایده‌آل ماکو با کامپوزیت نوری خارجی Brilliant Dentin برای اتصال براکت‌های ارتودنسی استیل و سرامیکی به مینای دندان بود.

مواد و روشها

این مطالعه به صورت مشابه‌سازی مقایسه‌ای بر روی دندان پرمولر انسان که به دلایل ارتودنسی خارج شده بودند، انجام گردید. ۸۰ عدد دندان پرمولر اول فک بالا که به دلیل درمان ارتودنسی کشیده شده بودند، جمع‌آوری شدند. معیار انتخاب آنها، فقدان هیپوپلازی و پوسیدگی و ترمیم در سطح باکال دندان بود. نمونه‌ها تا زمان انجام تحقیق در

www.SID.ir

سرم فیزیولوژی ۰/۹٪ نگهداری شدند که این مدت به طور متوسط ٤ ماه بود.

هر دندان برای چسباندن براکت به صورت زیر آماده گردید:

۱- تمیز نمودن (بروساژ) سطح باکال دندان توسط مخلوط پودر پامیس و آب

۲- اچ کردن ناحیه محدودی از سطح باکال دندان توسط اسید فسفریک ۳۷٪ به مدت ۳۰ ثانیه

۳- شستشوی ناحیه توسط پوار آب به مدت ۱۵ ثانیه

٤- خشک نمودن ناحیه توسط پوار هوا به مدت ۱۵ ثانیه

٥- کاربرد عامل باندینگ مینائی به سطح و نازک کردن لایه مزبور با پوار هوای ملایم

٦- کیور رزین با دستگاه Astrlis7 با برنامه HIP به مدت ۲۰ ثانیه

از این مرحله به بعد دندان‌ها به طور تصادفی به چهار گروه ۲۰ تائی تقسیم شدند. براکت‌ها به ترتیب زیر چسبانده شدند:

گروه اول: براکت استنلس استیل – کامپوزیت ایرانی ایده‌آل ماکو (SI)

گروه دوم: براکت استنلس استیل– کامپوزیت خارجی Brilliant (SB)

گروه سوم: براکت سرامیکی– کامپوزیت ایرانی ایده‌آل ماکو (CI)

گروه چهارم: براکت سرامیکی– کامپوزیت خارجی Brilliant (CB)

براکت‌های مورد استفاده در این تحقیق شامل براکت‌های فلزی (استنلس استیل) استاندارد اج وایز پرمولر اول فک بالا (Ultratimm, Edgewise direct bond brackets. Order-No:713-018-50, Dentaurum, Ispringen, Germany)، دارای بیس foil mesh و براکت‌های سرامیکی Fascination (Fascination Orthodontic Ceramic Brackets. Order-No:700-003-00, Dentaurum, Ispringen, Germany) (بیس با گیر شیمیایی، بدون سایلن) استاندارد اج وایز پرمولر اول فک بالا، (کارخانه Dentarum آلمان) بودند. اسید مورد استفاده برای اچ کردن سطح دندان‌ها، اسید فسفریک ۳۷٪ محصول شرکت کیمیا، ادهزیو به کار رفته Margin Bond (Coltene آلمان)، کامپوزیت ایرانی مورد استفاده، ایده‌آل ماکو (Ideal Makoo (I.D.M) (A2), Ideal Makoo, Tehran, Iran) (با رنگ A2) از شرکت ایده‌آل ماکو و کامپوزیت خارجی Brilliant (Brilliant Dentin A2, Resin-based Dental Restorative Material. 63001-AN, Coltene, Germany) با رنگ A2 بود.

کامپوزیت ایده‌آل ماکو یک کامپوزیت هیبرید است که برای حفرات کلاس III، VI و V قابل استفاده می‌باشد. محتوای فیلر ۷۸٪ وزنی و رادیواپک بوده و رنگ‌های آن براساس سیستم ویتا نام‌گذاری شده‌اند. از لحاظ فرمول شیمیائی، ترکیب خمیری این کامپوزیت شامل Bis-GMA، UDMA، ذرات فیلر، آغاز کننده، بازدارنده و پیگمان می‌باشد. اندازه ذرات مربوط به کامپوزیت ایده‌آل ماکو به طور تقریب بین ۳ – ۰/۰۲ میکرون بوده و حاوی سیلیس، فسفر، آلومینیوم، کلسیم، پتاسیم و باریم است(۱۳). کامپوزیت Brilliant یک کامپوزیت هیبرید است که دارای ۷۸٪ وزنی فیلر می‌باشد. حاوی متاکریلات‌های Bis-GMA، Bis-EMA، TEGDMA و دارای باریوم و سیلیکای آمورف بوده، اندازه ذرات آن ۲/۸ – ۰/۰٤ میکرون می‌باشد(۱٤). لازم به ذکر است که هر دو نوع کامپوزیت از نوع سخت شونده با نور (لایت کیور) و هیبرید بودند. روش کار بدین صورت بود که پس از آماده شدن سطح مینا (طبق مراحل ذکر شده) و سپس اضافه و کیور نمودن رزین مارژین باندینگ، مقدار لازم از کامپوزیت، بر سطح قاعدهٔ براکت گذاشته شده و براکت در یک سوم میانی و برجسته‌ترین نقطهٔ سطح باکال، در امتداد محور طولی دندان، بر روی دندان قرار گرفته و در محل صحیح فشار داده و تنظیم شد و اضافات کامپوزیتی اطراف براکت، بدون ایجاد جابجایی برداشته شدند. در مرحله بعد، نور از سمت اکلوزال و ژنژیوال، هر کدام به مدت ۲۰ ثانیه، با استفاده از دستگاه Astralis 7 (Astralis 7, Ivoclar / Vivadent, Liechtenstein) با برنامه H.I.P با شدت ۷۰۰ mw/cm^2 تابانده شد. سپس دندان‌ها توسط آکریل خود سخت شونده (self cure) (Acropars 200, Marlic Medical Industries Co, Tehran, Iran) و لوله‌های PVC به قطر ۲۵ میلی‌متر به صورت عمودی در استوانه‌های توخالی مخصوص (jig) ثابت شدند به طوری که بیس براکت‌ها، عمود بر سطح افق قرار گیرد.

بعد از آماده‌سازی نمونه‌ها، دندان‌ها به مدت ۲٤ ساعت در داخل آب مقطر، در دمای اتاق نگهداری شدند و سپس توسط دستگاه Zwick (Zwick/Z250, Type KAP-Z

Archive of SID

www.SID.ir

ساخت کارخانه Zwick Roell Group شهر Ulm آلمان)، با استفاده از یک تیغه فلزی عمودی با سرعت ۰/۵ mm/min بارگذاری انجام شد. نیروی لازم برای شکست اتصال براکت و مینا، بر حسب نیوتن (N) توسط کامپیوتر متصل به دستگاه ثبت شد و سپس با استفاده از مساحت بیس براکت، به مگاپاسکال (MPa) تبدیل شد. بدین طریق، استحکام برشی پیوند (shear bond strength) به دست آمد. قابل ذکر است که مساحت بیس براکت استیل ۶/۱ mm^2 و در براکت سرامیکی ۱۱ mm^2 بود.

داده‌ها با میانگین و انحراف معیار توصیف شدند. با استفاده از آزمون Kolmogorov-Smironovz نرمال بودن توزیع داده‌ها تأیید گردید و سپس جهت مقایسه باند برشی در گروه‌ها از آزمون آنالیز واریانس ۲ عاملی و آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و در ادامه از آزمون Tukey استفاده شد.

یافته‌ها

نتایه آزمون آنالیز واریانس ۲ عاملی نشان داد که میزان استحکام باند برشی هر ماده در انواع مختلف براکت نتایج متفاوتی داشت و در حقیقت بین نوع کامپوزیت و نوع براکت اثر متقابل (interaction) وجود داشت (P<۰/۰۱۹، F=۵/۷). لذا گروه‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه مقایسه گردیدند که نتایج بدین صورت بود. بیشترین مقدار میانگین استحکام باند برشی، مربوط به گروه SB (براکت استیل – کامپوزیت Brilliant) و کمترین مقدار، مربوط به گروه CB (براکت سرامیکی– کامپوزیت Brilliant) بود (جدول ۱).

طبق آنالیز واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) میانگین استحکام باند در چهار گروه مورد بررسی تفاوت معنی‌دار آماری نشان داد (P<۰/۰۰۱) (جدول ۱).

در مرحله بعد، آزمون چندگانه Tukey که مربوط به تفاوت دو به دوی گروه‌ها است، انجام شد و مشخص شد که بین دو گروه CB (سرامیک– Brilliant) و SB (استیل– Brilliant) هم اختلاف آماری معنی‌داری وجود دارد. به گونه‌ای که در گروه SB با میانگین و انحراف معیار، ۵/۷۷ ± ۱۲/۳۶ استحکام برشی پیوند به طور معنی‌داری بیشتر از گروه CB با میانگین۲/۲۱±۵/۵۸ مگاپاسکال بود(P<۰/۰۰۱)(جدول ۲).

جدول ۱- مقایسه میانگین استحکام باند برشی در گروه‌های تحت مطالعه (برحسب MPa)

شاخص / گروه	میانگین (MPa)	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
[1]SI	۹/۷۱	۳/۳۷	۳/۷۱	۱۶/۲۵
[2]CI	۷/۳۶	٤/٤۰	۳/۰۳	۱۹/٦٦
[3]CB	۵/۵۸	۲/۲۱	۲/۰۵	۹/۸۷
[4]SB	۱۲/۳٦	۵/۷۷	۳/۳۵	۲۷/٦۷

۱- براکت استیل – کامپوزیت ایده‌آل ماکو (تعداد هر گروه: ۲۰)
۲- براکت سرامیکی– کامپوزیت ایده‌آل ماکو
۳- براکت سرامیکی – کامپوزیت Brilliant
٤- براکت استیل – کامپوزیت Brilliant

نتایج بررسی بین سایر گروه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

گروه SI (استیل – ایده‌آل ماکو) با CI (سرامیک– ایده‌آل ماکو) تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند (P=۰/۲۸). همچنین گروه SI (استیل– ایده‌آل ماکو) و SB (استیل– Brilliant) هم با یکدیگر، تفاوت آماری معنی‌داری نداشتند(P=۰/۱۹). بین دو گروه CI (سرامیک – ایده‌آل ماکو) و CB (سرامیک– Brilliant) نیز تفاوت آماری معنی‌داری مشاهده نگردید (P=۰/۵۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین استحکام باند برشی در گروه‌های براکت استیل (کامپوزیت ایده‌آل ماکو) و براکت سرامیکی (کامپوزیت Brilliant) (برحسب Mpa)

شاخص / گروه	میانگین	انحراف معیار
SB	۹/۷۱	۳/۳۷
CB	۵/۵۸	۲/۲۱
اختلاف میانگین	٤/۱۳	۵/۸۷

بحث

در تحقیق حاضر استحکام برشی پیوند کامپوزیت‌های نوری ایده‌آل ماکو و Brilliant در اتصال براکت‌های استیل و سرامیکی مورد بررسی قرار گرفتند.

عبور امواج نور از طریق براکت‌های فلزی، سرامیکی و یا رزینی، مبنای تحقیقات مختلف قرار گرفته است. Reynolds (۱۹۷۵) معتقد است حداقل قدرت اتصال به میزان ۹/۵– ۸/۷

Archive of SID
www.SID.ir

مگاپاسکال برای بیشتر نیازهای ارتودنتیک، کافی است (۱۵). در مطالعه حاضر میانگین SBS (Shear Bond Strength) در گروه SI ۹/۷۱ مگاپاسکال، در گروه CI ۷/۳٦ مگاپاسکال، در گروه CB ۵/۵۸ مگاپاسکال و در گروه SB ۱۲/۳٦ مگاپاسکال بود. اختلاف آماری معنی‌داری بین میانگین ٤ گروه مشاهده شد(P<۰/۰۰۱). به طوری که بیشترین استحکام پیوند مربوط به گروه SB و کمترین آن مربوط به گروه CB بود. بیشترین تفاوت بین ٤ گروه مربوط به دو گروه CB و SB (P<۰/۰۰۱) محاسبه شد به گونه‌ای که با توجه به نتایج Reynolds (۱۹۷۵) استحکام باند در گروه SB از نظر کلینیکی، قابل قبول است در حالی که استحکام باند در گروه CB کافی نمی‌باشد(۱۵). تفاوت نتایج این ۲ گروه نیز، به تفاوت نوع گیر بیس آنها مربوط می‌باشد. در این تحقیق در مورد براکت‌های سرامیکی، که قاعده آنها فاقد Mesh برای گیر مکانیکی بود، هیچ نوع سایلن شیمیایی استفاده نشد و احتمالاً اگر کارخانه مربوطه، استفاده از سایلن خاصی را توصیه می‌نمود، اتصال کامپوزیت به براکت استحکام بیشتری می‌یافت. این یافته، بر خلاف تحقیقات Joseph و Rossouw (۱۹۹۰)، Nkenke و همکاران (۱۹۹۷)، Viazis و همکاران (۱۹۹۰)، Cacciafesta و همکاران (۱۹۹۸)، Jost-Brinkmann و Bohme (۱۹۹۹) و Haydar و همکاران (۱۹۹۹) می‌باشد، چرا که آنها استحکام باند براکت‌های سرامیکی متصل شده با کامپوزیت لایت کیور را به دندان قوی‌تر ذکر کرده‌اند(۱۹-۱۶،۱۲،۷). Viazis و همکاران (۱۹۹۰) معتقد است که استحکام باند براکت‌های سرامیکی که همراه با سایلن شیمیایی باند شدند به طور قابل توجهی از استحکام باند سایر انواع براکت سرامیک و استیل بیشتر است(۱٦). همچنین Nkenke و همکاران (۱۹۹۷)، بهترین و قابل قبول‌ترین نوع سیستم باند براکت را، براکت‌های سرامیکی با Silane-treated base (Allure III) که با رزین نوری ارتودنسی چسبانده شده‌اند، معرفی کرد(۱۲). ولی در تحقیق حاضر، براکت‌های سرامیکی بدون استفاده از سایلن به کار برده شدند. در تحقیق Joseph و Rossouw (۱۹۹۰) زمان اچ کردن دندان، ٦۰ ثانیه بود و نحوه نور تاباندن به صورت ۱۰ ثانیه از اکلوزال و نیز جینجیوال و ۲ دقیقه هم به صورت ترانس ایلومینیشن بود(۷) در حالی که در تحقیق حاضر کلاً ٤۰ ثانیه و فقط از سطح باکال نور تابانده شد. در ضمن در تحقیقات مذکور نوع ادهزیو و کامپوزیت نوری به کار رفته با انواع استفاده شده در پژوهش حاضر متفاوت بود و همین تفاوت‌ها سبب اختلاف نتایج آنها با تحقیق حاضر شده‌اند.

بررسی آماری نشان داد که بین دو گروه SI با CI تفاوت آماری معنی‌دار وجود ندارد به گونه‌ای که میانگین استحکام باند در گروه SI، ۹/۷۱ و در CI، ۷/۳٦ مگاپاسکال است یعنی کامپوزیت ایده‌آل ماکو، چه با براکت استیل به کار رود چه با براکت سرامیکی، نتایج، تفاوت زیادی ندارند و طبق نتایج Reynolds (۱۹۷۵)، هم برای باند براکت‌های استیل و هم براکت‌های سرامیکی، قابل کاربرد می‌باشد(۱۵).

در مقایسه گروه‌های SI و SB هم، میانگین‌ها از نظر آماری، تفاوت معنی‌دار نداشتند (۹/۷۱ در مقابل ۱۲/۳٦ مگاپاسکال). پس هر دو نوع کامپوزیت را می‌توان برای باند براکت‌های استیل به کار برد. این یافته مشابه نتایج تحقیقات Compton و همکاران (۱۹۹۲) (۵)، Wang و Meng (۱۹۹۲) (۸)، Toledano و همکاران (۲۰۰۲) (۹)، Mc Court و همکاران (۱۹۹۱) (۲۰)، Oesterle و Shellhart (۲۰۰۱) (۲۱) و پزشکی و همکاران (۱۳۸٤) (۲۲) می‌باشد. اگر چه ادهزیو و سمان‌های استفاده شده در تحقیقات فوق و نیز روش انجام آزمایش با مواد و روش تحقیق حاضر تفاوت دارد ولی در همه این تحقیقات نشان داده شد که نور مرئی قادر است کامپوزیت نوری زیر براکت استیل را کیور نماید و استحکام باندی که از نظر کلینیکی جهت درمان ارتودنسی قابل قبول است، ایجاد نماید. در تحقیق Meng و Wang (۱۹۹۲) (۸) مقایسه بین کامپوزیت رزین نوری با نوع شیمیایی انجام گرفته و در انواع نوری تابش ۲۰ ثانیه از مزیال براکت فلزی و ۲۰ ثانیه هم از دیستال آن انجام شده است. علی‌رغم اینکه در مطالعه فعلی، مدت زمان کیورینگ ۲۰ ثانیه از اکلوزال و ۲۰ ثانیه هم از جینجیوال بود، ولی نتایج دو تحقیق مشابهند. برخی محققین زمان تابش ٤۰ ثانیه را به روش ترانس ایلومینیشن کافی دانسته‌اند(۲۱). در تحقیق Toledano (۲۰۰۳) نمونه‌ها بعد از باندینگ تحت چرخه حرارتی قرار گرفتند(۹). علی‌رغم اینکه در روش حاضر چرخه حرارتی به کار برده نشد ولی نتایج دو تحقیق نزدیک به هم است.

Archive of SID

www.SID.ir

بین چهار گروه تحقیق حاضر نتایج به دست آمده در گروه CB (۵/۵۸ مگاپاسکال) کمتر از حد قابل قبول کلینیکی (۷/۸ – ۵/۹ مگاپاسکال) بود. طبق این تحقیق، اگر بخواهیم از براکت سرامیکی با Chemical retention base استفاده کنیم، بهتر است از کامپوزیت ایده‌آل ماکو استفاده شود. البته، با توجه به اعداد نسبتاً پایین هر دو گروه CB و CI، احتمالاً، براکت‌های سرامیکی که گیر بیس آنها از نوع مکانیکی است و یا انواعی که گیر بیس شیمیایی دارند ولی با استفاده از سایلن مخصوص، آماده می‌شوند، خصوصیات استحکام باند بهتری خواهند داشت.

در تحقیقی که توسط پزشکی و همکاران (۱۳۸٤) انجام شد ، استحکام باند براکت‌های استیل باند شده با کامپوزیت ایرانی ایده‌آل ماکو و کامپوزیت خارجی Vit-L-escence از اعداد به دست آمده در مطالعه حاضر، بیشتر بود(۲۲). البته باید عنوان کرد که تحقیق آنان، نور به مدت ۸۰ ثانیه به صورت دورانی (از سطح باکال) تابانده شده بود در حالی که در تحقیق حاضر، کلاً ٤۰ ثانیه از انسیزال و جینجیوال نور تابانده شد، بنابراین می‌توان به تاثیر قابل توجه مدت زمان و یا روش تاباندن نور در استحکام باند پی برد. همچنین کامپوزیت خارجی استفاده شده در دو تحقیق، متفاوت است. متغیرهای مقایسه شده در این تحقیق، نوع براکت و نوع کامپوزیت (ایرانی و خارجی) بود. مطالعات چندی خواص فیزیکی و مکانیکی کامپوزیت ایرانی ایده‌آل ماکو را با انواع مشابه خارجی بررسی کرده‌اند (۲۳،۱٤). کامپوزیت ایده‌آل ماکو با داشتن اندازه ذرات و درصد فیلر تقریباً مشابه با کامپوزیت‌های Tetric Ceram و Brilliant اختلاف معنی‌داری به لحاظ Fracture Toughness با این کامپوزیت‌ها نداشت(۱٤). در مطالعه حاضر نیز بین کامپوزیت ایده‌آل ماکو با کامپوزیت Brilliant به لحاظ اتصال براکت به دندان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. ارزیابی خواص محصولات ایرانی از جمله مسایل مهمی است که در صورت مشاهده هرگونه نقص به کارخانه تولید کننده کمک می‌کند تا در رفع آن کوشش نموده، ماده رفته رفته اصلاح گردد.

نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر نشان داد:

۱) استفاده از کامپوزیت رزین نوری همراه با براکت استیل و سرامیکی می‌تواند استحکام پیوندی قابل قبول ایجاد نماید.

۲) میانگین استحکام پیوند براکت‌های استیل در هر دو گروه کامپوزیت ایده‌آل ماکو و Brilliant، در حد کفایت درمان‌های ارتودنسی است.

۳) میانگین استحکام پیوند براکت‌های سرامیکی باند شده با کامپوزیت رزین نوری کمتر از براکت‌های استیل بود.

٤) براکت‌های سرامیکی باند شده با کامپوزیت ایده‌آل ماکو، حد لازمه استحکام پیوند جهت استفاده کلینیکی را دارند (۷/۳٦ مگاپاسکال).

سپاسگزاری

این مطالعه در مرکز تحقیقات دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است و منابع مالی این مطالعه از سوی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد فراهم شده است. به این ترتیب از همکاری صمیمانه این مراکز قدردانی می‌شود.

References

1. Zachrisson BU: A postoperative evaluation of direct bonding in orthodontics. Am J Orthod 1977;73:173-189.
2. Tavas MA, Watts DC: Bonding of orthodontic brackets by trans-illumination of a light activated composite: an in vitro study. Br J Orthod 1979; 6: 207-210.
3. Beech DR, Jalaly T: Clinical and laboratory evaluation of some orthodontic direct bonding systems. J Dent Res 1981;60:972-978.
4. Bowen RL: Adhesive bonding of various materials to hard tooth tissue. I. Method of determining bond strength. J Dent Res 1965;44:690-695.
5. Compton AM, Meyers CE, Hondrum SO, Lorton L: Comparison of the shear bond strength of a light-cured glass ionomer and a chemically-cured glass ionomer for use as an orthodontic bonding agent. Am J Orthod Dentofacial

Archive of SID
www.SID.ir

Orthop 1992;101:138-144.

6. Zachrisson BU: Bonding in orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall RL: Orthodontics priciples and technique. 3rd Ed. St. Louis: The C.V. Mosby Co. 2000;Chap12:563-572.
7. Joseph VP, Rossouw E: The shear bond strengths of stainless steel and ceramic brackets used with chemically and light-activated composite resins. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990;97:121-125.
8. Wang WN, Meng CL: A study of bond strength between light and self-cured orthodontic resin. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1992;101:350-354.
9. Toledano M, Osorio R, Osorio E, Romeo A, Higuera BDL, Garcia-Godoy F: Bond strength of orthodontic brackets using different light and self-curing cements. Angle Orthod 2003;73:56-63.
10. Odegaard J, Senger D: The use of visible light-curing composites in bonding ceramic brackets. Am J Dentofacial Orthop 1999;97:188-193.
11. Chaconas SJ, Caputo AA, Niu GS: Bond strength of ceramic brackets with various bonding systems. Angle Orthod 1991;61:35-42.
12. Nkenke E, Hirschfelder U, Martus P, Eberhard H: Evaluation of the bond strength of different bracket- bonding systems to bovine enamel. Eur J Orthod 1997;19:259-270.
13. Davari AR: A comparative study of the shear bond strength of Iranian Light cure Hybrid composite (Makoo Ideal) and Swiss light cure hybrid composite (Synergy). Journal of Shahid Beheshti University of Medical Sciences and Health Services 2003;11:69-73.
14. Hooshmand T, Keshvad A: Fracture toughness of Ideal Makoo composite compared with standard ones. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences 2005;18:13-20.
15. Reynolds IR: A review direct orthodontic bonding. Br J Orthod 1975;2:171-178.
16. Viazis AD, Cavanaugh G, Bevis RR: Bond strength of ceramic brackets under shear stress: an in vitro report. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1990;98:214-221.
17. Cacciafesta V, Sussenberger U, Jost-Brinkmann PG, Miethke RR: Shear bond strengths of ceramic brackets bonded with different light-cured glass ionomer cements: an in vitro study. Eur J Orthod 1998;20:177-187.
18. Jost-Brinkmann PG, Bohme A: Shear bond strengths attained in vitro with light-cured glass ionomers VS composite adhesives in bonding ceramic brackets to metal or porcelain. J Adhes Dent 1999;1:243-253.
19. Haydar B, Sarikaya S, Cehreli ZC: Comparison of shear bond strength of three bonding agents with metal and ceramic brackets. Angle Orthod 1999;69:457-462.
20. McCourt JW, Coosley RL, Barnwell S: Bond strength of light-cure fluoride-releasing base-liners as orthodontic bracket adhesives. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1991;100:47-52.
21. Oesterle LJ, Shellhart WC: Bracket bond strength with transillumination of a light-activated orthodontic adhesive. Angle Orthod 2001;71:307-311.
22. Moshavernia S, Pezeshkirad H, Moazami SM: Shear bond strength of an Iranian composite to tooth enamel. Master Thesis. School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, 2005.
23. Alaghemand Zadeh H, Malek Nejad F, Ghavamnasiri M: Comparison of physical and mechanical properties of Ideal Makoo with a microhybrid composite. Master Thesis, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, 1999.

Archive of SID

www.SID.ir