بررسی مقایسه‌ای مقاومت به شکست دندان ترمیم شده با دو روش اینله کامپوزیت رزین و ترمیم مستقیم

دکتر سید مصطفی موسوی نسب*، دکتر طیبه منصوری[1]

چکیده

مقدمه: یکی از محاسن کامپوزیت رزین به عنوان ماده ترمیمی، توانایی برگرداندن استحکام از دست رفته دندان است. نحوه کاربرد کامپوزیت رزین‌ها می‌تواند بر روی این توانایی تأثیر بگذارد. بدین جهت طی یک بررسی آزمایشگاهی اثر دو روش ترمیم با کامپوزیت رزین با استفاده از عوامل باند مینایی و عاجی بر مقاومت به شکست دندان ترمیم شده مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی تعداد ۵۰ عدد دندان پرمولار سالم گردآوری و به ۵ گروه تقسیم شدند و پس از مانت در آکریل و تهیه حفره‌های مزیواکلوزودیستالی با روش‌های زیر ترمیم گردیدند. گروه ۱ دندان‌های ترمیم شده به روش اینله رزین کامپوزیت، گروه ۲ دندان‌های تراش نخورده به عنوان گروه شاهد، گروه ۳ دندان‌های ترمیم شده به روش اچینگ مینا و کاربرد عامل باندینگ مینایی و ترمیم با رزین، گروه ۴ دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده و گروه ۵ دندان‌های ترمیم شده با اچینگ مینا و کاربرد عامل باند کننده عاجی و ترمیم با رزین کامپوزیت. پس از آماده‌سازی نمونه‌های هر گروه تحت نیروی فشاری نتایج تحت آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه دو به دو توسط آزمون t قرار گرفتند ($\alpha = ۰/۰۵$).

یافته‌ها: میانگین و انحراف معیار برای گروه‌های ۱ تا ۵ به ترتیب در گروه ۱ برابر ۸۷ (۲۳/۱۶) –گروه ۲ برابر ۱۴۲ (۵۳/۷۷)– گروه ۳ برابر ۶۰/۸۷ (۱۱/۵۲)– گروه ۴ برابر ۴۱/۱۲ (۱۲/۰۸) و در نهایت گروه ۵ برابر ۹۱/۵ (۲۳/۶۰) کیلوگرم نیرو محاسبه گردید. آنالیز آماری یافته‌ها وجود تفاوت معنی‌دار بین گروه‌های ۲، ۳ و ۴ را نشان داد ($p\ value < ۰/۰۵$). گروه‌های۱ و ۵ تفاوت معنی‌داری نداشتند ($p\ value > ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده ضعیف‌تر از دندان‌های ترمیم شده بودند. ترمیم دندان‌ها به روش اینله کامپوزیتی و روش اچینگ مینا همراه با کاربرد مواد باند کننده عاجی مقاومت به شکست دندانی را افزایش داد؛ اما از این نظر با هم تفاوتی نداشتند. ترمیم دندان‌ها با استفاده از کامپوزیت رزین باند شده سبب افزایش مقاومت به شکست دندان‌های تراش خورده گردید.

کلید واژه‌ها: کامپوزیت رزین‌ها، باندینگ دندانی، اینله‌ها.

* دانشیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. (مؤلف مسؤول)
s_mousavinasab@dnt.mui.ac.ir

۱: استادیار، عضو مرکز تحقیقات دندان‌پزشکی ترابی‌نژاد، گروه دندان‌پزشکی ترمیمی، دانشکده دندان‌پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

این مقاله حاصل پایان‌نامه تخصصی گروه دندان پزشکی ترمیمی دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان می‌باشد.

این مقاله در تاریخ ۹۰/۶/۲۷ به دفتر مجله رسیده، در تاریخ ۹۰/۹/۸ اصلاح شده و در تاریخ ۹۰/۹/۲۲ تأیید گردیده است.

مجله دانشکده دندان‌پزشکی اصفهان ۱۳۹۰؛ ویژه‌نامه ۷(۵)؛ ۵۷۷ تا ۵۸۴

مقدمه

یکی از محاسن کامپوزیت رزین به عنوان ماده ترمیمی آن است که در صورت باند شدن به نسوج دندانی به هر نحو ممکن می‌توانند استحکام از دست رفته دندان به علت پوسیدگی و تهیه حفره را به مقدار زیادی به آن برگردانده و از شکست بعدی آن در جریان فانکشن جلوگیری نمایند و یک درمان محافظه‌کارانه را ارایه دهند. نحوه کاربرد کامپوزیت رزین‌ها در ترمیم دندان‌ها از جمله دندان‌های خلفی می‌تواند بر روی فاکتور مقاومت به شکست دندانی تأثیر بگذارد. تراش حفره و وسعت حفره بر مقاومت به شکست دندان تأثیرگذار است و به مقدار زیادی آن را کاهش می‌دهد[۱].

تأثیر مثبت ترمیم‌های کامپوزیت در افزایش مقاومت به شکست دندان‌های ترمیم شده در مقایسه با دندان‌های ترمیم نشده و یا ترمیم شده با آمالگام نشان داده شده و این تأثیر را وابسته به ضریب کشسانی کامپازیت، نیروی ادهزیو و کنترل استرس‌های ناشی از انقباض در جریان پلی‌مریزاسیون کامپوزیت می‌دانند[۲].

در دو مطالعه ترمیم‌های کامپوزیت رزین و آمالگام باند شده به نسج دندانی تفاوت معنی‌داری با دندان‌های سالم از نظر مقاومت به شکست نشان ندادند[۴، ۳].

بعضی مطالعات بیانگر عدم توانایی تمام روش‌های ترمیمی در برگرداندن مقاومت به شکست دندانی به حالت قبل از تراش می‌باشد اگرچه کاربرد کامپوزیت نانوسرامیک نتایج بهتری به دست می‌دهد[۶، ۵].

از طرف دیگر عدم برتری دندان‌های ترمیم شده با کامپوزیت‌های متفاوت نسبت به دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده از نظر مقاومت به شکست گزارش شده است[۸، ۷]. اما بر خلاف این مطالعات کاربرد کامپوزیت همراه ادهزیوها به صورت مستقیم یا غیر مستقیم مقاومت به شکست را در حد دندان‌های تراش نخورده مشابه افزایش داده است[۱۰، ۹].

نتایج یک مطالعه نشان داد که دندان‌های ترمیم شده با کامپوزیت رزین استحکام شکستی دو برابر دندان‌های ترمیم نشده ایجاد می‌کند و تفاوتی بین ترمیم‌های باند شده با مواد باند کننده عاجی مینایی از این نظر وجود نداشت[۱۱].

مطالعه دیگری نشان می‌دهد که کاربرد عامل باندینگ عاجی نسبت به عامل باندینگ مینایی مقاومت به شکست دندان‌های ترمیم شده با کامپوزیت رزین را به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد[۱۲].

وسعت حفره و انقباض کامپوزیت بر خمش کاسپی و مقاومت به شکست تأثیر می‌گذارد و یک رابطه مستقیم بین استحکام شکست و وسعت حفره وجود دارد[۱۳]. از آن‌جایی که نتایج مطالعات انجام شده متناقض می‌باشد

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر ترمیم‌های کامپوزیت باند شونده با استفاده از عوامل باند مینایی و عاجی و دو نوع روش ترمیم بر استحکام مقاومت به شکست دندان ترمیم شده انجام گردید.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی تعداد پنجاه عدد پرمولار سالم بدون ترک کشیده شده جهت درمان ارتودنسی جمع‌آوری شدند و تا زمان شروع مراحل کار در محلول ۱۰ درصد فرمالین نگهداری گردیدند[۱۴].

دندان‌ها بر اساس عرض باکولینگوال که به هم نزدیک‌تر بودند به پنج گروه تقسیم و تا ۱ میلی‌متری زیر ناحیه اتصال سمان و مینا توسط آکریل خود سخت شونده (Pekarty, Bayer, Leverkusen, Germany) در استوانه‌های فولادی زنگ نزن مانت گردیدند و حرارت ناشی از پلی مریزاسیون آکریل با آب کنترل گردیده و بعد از ۳۰ دقیقه نمونه‌ها در سرم فیزیولوژی غوطه‌ور شد. در چهار گروه حفره‌های مزیو اکلوزودیستال با مشخصات زیر تهیه گردید:

عمق حفره از راس کاسپ ۳ میلی‌متر، عرض حفره یک سوم فاصله بین کاسپی، عرض باکس پروگزیمالی یک سوم عرض با کولینگوال، کفه ژینژیوالی تا یک میلی‌متری محل اتصال سمان و مینا و تباعد دیواره‌ها ۱۵–۱۰ درجه استاندارد شده با زوایای خطی و نقطه‌ای گرد و عمق دیواره آگزیالی ۱/۵ میلی‌متر.

تراش دو دندان با یک فرز فیشور الماسی تیپر انجام شد. پس از ترمیم دندان‌ها به شرح زیر همه نمونه‌ها تا زمان انجام تست در محلول سرم فیزیولوژی نگهداری شدند:

گروه ۱– دندان‌های ترمیم شده به روش اینله کامپوزیت.

گروه ۲– دندان‌های سالم به عنوان گروه شاهد.

گروه ۳- دندان‌های ترمیم شده به روش اچینگ مینا و ترمیم کا میوزیت.

گروه ۴- دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده.

گروه ۵ - دندان‌های ترمیم شده به روش اچینگ مینا و کاربرد عامل باندینگ عاجی و ترمیم کامپوزیت.

در گروه ۱ ترمیم به صورت اینله کامپوزیت انجام گردید .پس از آغشته کردن حفره با کوکاباتر نوار ماتریکس مایلار همراه با ریتینر بسته شد و جایگذاری کامپازیت رزین به صورت لایه دو میلی‌متری و لایه لایه و تابش ۴۰ ثانیه توسط دستگاه (Coltoux ll, Coltene, Germany) با شدت ۵۰۰ میلی‌وات بر سانتی‌متر انجام شد و سپس ترمیم به آرامی خارج شد و قسمت داخلی ترمیم نیز به مدت ۴۰ ثانیه تحت تابش قرار گرفت. شستشوی دندان تراش خورده و اینله کامپوزیتی با آب نیم گرم و صابون جهت چربی‌زدایی انجام شد و سطوح ترمیم به مدت ۲۰ ثانیه با اسید فسفریک ۳۵ درصد آغشته و با آب و هوا شستشو و خشک و از سمان کننده رزینی پاناویا و عامل باندینگ مربوطه طبق دستور کارخانه سازنده در حفره مربوطه استفاده گردید[۱۵].

اسید فسفریک ۳۵ درصد جهت اچینگ مینا به مدت۴۰ ثانیه به کار رفت و سپس ۲۰ ثانیه شستشو و خشک گردید.

در گروه ۲ دندان‌های سالم به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد.

در گروه ۳ پس از کاربرد اسید به مدت۴۰ ثانیه روی مینا و عامل باندینگ مینایی (Brilliant DI Aesthetic; Coltene, Altstatten, Switzerland) روی مینا و فشار هوای ملایم به مدت ۲۰ ثانیه تابش انجام شد و کامپوزیت Brilliant در حفره به صورت لایه‌های دو میلی‌متری پک و تحت تابش ۴۰ ثانیه‌ای قرار گرفت در گروه ۴ هیچ ترمیمی انجام نگرفت. در گروه ۵ اچینگ مینا مانند گروه ۳ انجام گردید و علاوه بر مراحل آن باندینگ عاجی نیز به کار رفت. طبق دستور کارخانه سازنده (Coltene A.R.T Bond- Coltene/Whaledent Inc, Switzerland) نیز به کار رفت. یک قطره از پرایمر A,B در ظرف مخلوط کننده با دقت به کمک برس یکبار مصرف به مدت ۵ ثانیه مخلوط و به مدت ۳۰ ثانیه روی سطوح عاجی خشک به کار رفت و با جریان هوای ملایم به مدت ۱۵ ثانیه خشک گردید.

در ادامه عامل باندینگ بروی مینا و عاج پرایمر زده شده به مدت ۲۰ ثانیه به کارگرفته شد و به مدت ۴۰ ثانیه تحت تابش نور قرار گرفت و مانند گروه ۳ با کامپوزیت ترمیم گردید.

نمونه‌ها تحت نیروی فشاری با سرعت یک میلی‌متر در دقیقه تحت تست قرار گرفتند. کراس هد طراحی شده جهت تست یک استوانه با قطر مناسب بود به نحوی که حین تست بر روی شیب کاسپ‌های باکال و لینگوال تماس داشته باشد. از مطالعه دیاگرام‌های رسم شده توسط دستگاه مقدار نیروی شکست محاسبه گردید. مواد و وسایل مورد استفاده در جدول ۱ آمده است.

نتایج به دست آمده تحت آنالیز آماری واریانس یک طرفه و مقایسه دو به دو گروه‌ها قرار گرفت (α = ۰/۰۵).

جدول ۱. مواد و وسایل به کار رفته در مطالعه

مواد و وسایل	نام مواد وکارخانه سازنده
آکریل خود سخت شونده	Pekatray, Bayer, Leverkusen, Germany
عامل باندینگ مینایی	Brilliant DI Aesthetic; Coltene, Altstatten, Switzerland
عامل باندینگ عاجی	Coltene A.R.T Bond - Coltene/Whaledent Inc,Switzerland
عامل سمان کننده رزینی	Ranavia EX, Kuraray ,Japan
کامپوزیت رزین	Brilliant DI Aesthetic; Coltene, Altstatten, Switzerland
دستگاه تست	Instron universal testin machin,Model 4301, Instron Corp, Canton and Mass

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار اعداد به دست آمده برای گروه‌های ۱ تا ۵ بر حسب کیلوگرم نیرو در گروه ۱ برابر ۷۸ (۲۳/۱۶)، گروه ۲ برابر ۱۴۲ (۵۳/۷۷)، گروه ۳ برابر ۶۰/۷۸ (۱۱/۵۲)، گروه ۴ برابر ۴۱/۱۲ (۱۲/۰۸) و گروه ۵ برابر ۹۱/۵۰ (۲۳/۶۰) به دست آمد. آنالیز آماری یافته‌ها وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌ها را نشان داد. در مقایسه دو به دو گروه‌ها اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های ۱ و ۵ مشاهده نگردید (p value > ۰/۰۵).

گروه ۴ ضعیف‌تر از دندان‌های ترمیم شده بودند. دندان‌های دارای ترمیم کامپوزیت باند شده به مینا و عاج نسبت به دندان‌های ترمیم نشده استحکام شکست بالاتری (جدول ۲)

نشان دادند (p value < ۰/۰۵).

از نظر الگوی شکست در گروه ۱ در چهار نمونه شکست در اینترفیس باکال و در چهار نمونه شکست در اینترفیس پالاتال به میزان هر کدام ۴۰ درصد و بقیه در کاسپ پالاتال مشاهده گردید. در گروه ۲ به جز یک مورد که هم در کاسپ پالاتال و هم باکال وجود داشت، ۹۰ درصد شکست‌ها در کاسپ پالاتال ایجاد شده بودند. در گروه ۳ تعداد پنج مورد (۵۰ درصد) شکست در اینترفیس پالاتال و چهار مورد (۴۰ درصد) در باکال و یک مورد به صورت گسترده به وجود آمد. در گروه ۴ که دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده بودند شکست‌ها به صورت شکست کاسپ در قاعده نزدیک حد فاصل سمان و مینا مشاهده شد. و یا به صورت دونیم شدن دندان در کفه پالپالی به طرف ریشه و در گروه ۵ در شش نمونه (۶۰ درصد) شکست در اینترفیس پالاتال و بقیه در اینترفیس باکال وجود داشت (نمودار ۱).

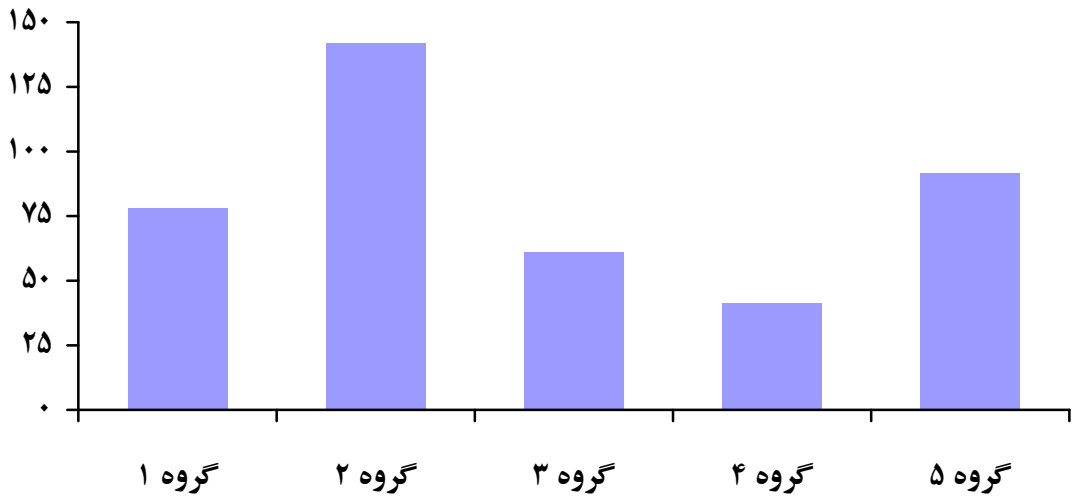
بحث

مقایسه گروه ۲ و گروه ۴ تأثیر بارز تهیه حفره در کاهش استحکام نسوج دندانی را نشان داد. مطالعات نشان می‌دهد که دندان‌های سالم به ندرت به دلیل استرس‌های ناشی از جویدن دچار شکستگی می‌شوند و شکستگی به دلیل پوسیدگی یا تهیه حفره می‌باشد و حفره تراش خورده نیاز به ترمیم دارد[۱۶، ۱].

در یک بررسی روی دندان‌های پرمولار با حفره‌های مزیو دیستواکلوزالی طبق مطالعه Joynt و همکاران[۱۵]

جدول ۲. میزان نیروی شکست به دست آمده بر حسب کیلوگرم نیرو

میزان نیروی شکست در گروه‌ها	مقدار نیروی متوسط	انحراف معیار	مینیمم	ماکزیمم
گروه ۱	۸۷	۲۳/۱۶	۵۳	۱۱۶
گروه ۲	۱۴۲	۵۳/۷۷	۸۲	۲۱۰
گروه ۳	۶۰/۸۷	۱۱/۵۲	۴۴	۷۶
گروه ۴	۴۱/۱۲	۱۲/۰۸	۳۰	۶۳
گروه ۵	۹۱/۵۰	۲۳/۶۰	۶۵	۱۴۰



نمودار ۱. مقدار نیروی شکست در گروه‌ها برحسب کیلوگرم نیرو

مشخص گردید که حفره‌های دندان‌های سالم نسبت به دندان‌های تراش خورده مقاوم‌تر بودند و ترمیم دندان‌ها سبب افزایش مقاومت به شکست نسبت به دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده گردید. البته حفره‌های مطالعه مذکور مشابه مطالعه حاضر بود اما دیواره‌های باکال و لینگوآل جهت عمود بر کفه پالپی داشتند.

Cavel و همکاران[۱۷] در یک بررسی که بر روی شکستگی دندانی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که شکستگی کاسپی یک مشکل معمول و رایج در ترمیم می‌باشد که البته فاکتور مؤثر در این مورد پهنای ایستموس می‌باشد. زمان مواجهه با یک ترمیم سه سطحی یا بیشتر استحکام کاسپی باید بررسی شود به خصوص زمانی که یک ایستموس وسیع وجود دارد. این بررسی بیشتر شامل کاسپ‌های نان فانکشنال و به خصوص در پرمولارهای پایین بود. در دندان‌های ترمیم شده با کامپوزیت مستقیم شکل حفره و وجود مارژینال ریج عامل تأثیرگذار بر مقاومت به شکست دندانی می‌باشند[۱۸].

Larson و همکاران[۱۹] در یک بررسی به این نتیجه رسیدند که دندان‌های تراش خورده نسبت به

تراش نخورده بیشتر مستعد به شکستگی می‌باشند که در راستای نتایج مطالعه حاضر می‌باشد.

وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه ۳ و ۴ بیانگر تأثیر عمل اچینگ مینایی بر روند تقویت نسوج دندانی می‌باشد به نحوی که وقتی حفره‌های گروه ۳ پس از اچینگ به طریقه لایه‌ای ترمیم گردیدند در مقایسه با گروه ۴ مقاومت به شکست بالاتری را نشان دادند[۱۲].

مطالعه Gelb و همکاران[۲۰] همین نتایج را نشان داد. ادعا شده ترمیم کامپوزیت باند شده که با روش لایه‌ای گذاشته شده بود استحکام دندان را به اندازه دندان‌های سالم افزایش می‌دهد. که البته نتایج به دلیل تفاوت ابعاد حفره به خصوص عرض یک میلی‌متری حفره با نتایج مطالعه حاضر متفاوت است، به طوری که نتیجه یک مطالعه نشان داده که ترمیم مقاومت به را به اندازه دندان‌های سالم افزایش نمی‌دهد[۵].

در مقایسه گروه ۳ و گروه ۵ که علاوه بر اچینگ مینا از عامل باندینگ عاجی استفاده گردید و دیواره‌های عاجی وارد باند گردیدند وجود اختلاف معنی‌دار بیانگر تقویت بیشتر نسوج باعامل باندینگ عاجی می‌باشد که با نتایج مطالعات دیگر همخوانی دارد اگرچه از نظر سیستم باندینگ عاجی به کار رفته متفاوت هستند[۱۲، ۱۰، ۹]. نتایج مطالعه Reeh و همکاران[۲۱] مؤید همین مطلب می‌باشد.

در مطالعه Jagadish و Yogesh[۱۶] ترمیم حفره‌های مزیو اکلوزال با کامپوزیت خلفی باند شده بالاترین مقاومت به شکست را نشان داد در صورتی که در مطالعه حاضر دندان‌های سالم بالاترین استحکام را نشان دادند و این تفاوت در اثر حفره و عامل باندینگ متفاوت می‌باشد.

لازم به ذکر است که نیروی ایجاد شده در دهان از نظر مقدار و سرعت و جهت متفاوت است در حالی که نیروی به کار رفته در این مطالعه و مطالعاتی از این دست دارای جهت و سرعت ثابتی می‌باشد.

Sheth و همکاران[۱۳] گزارش دادند که کاربرد کامپوزیت‌های خلفی همراه عامل باندینگ عاجی

یا بدون آن‌ها مقاومت به شکست را افزایش می‌دهد و تراش حفره اثر کاهشی مشخصی در استحکام دندانی دارد.

مطالعه Eakle[۲۲] تأثیر کامپوزیت باند شده در افزایش استحکام دندانی را نسبت به دندان‌های ترمیم نشده نشان داد که نتایج مطالعه حاضر در همین راستا می‌باشد. اما به نظر می‌رسد سیستم‌های متفاوت باندینگ عاجی در شرایط کلینیکی و طولانی مدت متفاوت باشند. نتایج مطالعه دیگری بیانگر تأثیر بالای سیستم توتال اچ بر افزایش مقاومت به شکست دندانی می‌باشد[۱۰]. نوع ماده ترمیمی نیز تأثیرگذار است به طوری که در یک مطالعه کامپوزیت‌های نانوسرامیک در مقایسه با کامپوزیت‌های میکروهیبرید و نانوفیلد و اورموسرها مقاومت به شکست بالاتری ایجاد نمودند[۶].

در مقایسه گروه‌های ۱ و ۳ سیستم اینله کامپوزیت در مقایسه با اچینگ مینا به تنهایی با وجود کاربرد تکنیک لایه‌ای در گروه ۳ اختلاف معنی‌داری را نشان داد که نمایانگر نقش سمان واسطه و کنترل انقباض کامپوزیت در افزایش مقاومت به شکست می‌باشد[۲۳].

عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین گروه‌های ۱ و ۵ به این دلیل است که اولاً انقباض ناشی از پلی مریزاسیون کامپوزیت در هر دو روش به مقدار زیادی کنترل گردیده است و نتایج

مطالعه Boston و kerzie[۲۴] کاربرد هر دو روش اینله کامپوزیت و یا روش کاربرد لایه‌ای و اتصال به عاج را که از راه‌های کنترل انقباض کامپوزیت رزین می‌باشد در افزایش استحکام مؤثر می‌داند.

ثانیاً کاربرد عامل باندینگ عاجی در گروه ۵ به همراه اچینگ مینا مانند سمان واسطه در گروه ۱ توانایی افزایش مقاومت به شکست دارا می‌باشد.

طبق نظر Reel و Mitchell[۱۱] می‌توان مقاومت به شکست دندان‌های تراش خورده را با استفاده از عامل باندینگ عاجی اما نه در حد دندان‌های سالم افزایش داد.

نحوه ترمیم بر نحوه شکست مؤثر است به طوری که نحوه شکست در گروه ۱ که اینله کامپوزیتی به کار برده شد بیشتر نزدیک به نوک کاسپ و تا حدودی مشابه نحوه شکست دندان‌های سالم اتفاق افتاد. نتایج یک مطالعه نشان داده است که در ترمیم حفره‌های مزیواکلوزودیستالی دندان‌های پرمولار با کامپوزیت رزین مستقیم شکست بیشتر در کاسپ پالاتال دیده می‌شود که بیانگر تأثیر نوع ماده ترمیمی و عامل باندینگ در نحوه شکست می‌باشد[۲۵].

نتیجه‌گیری

دندان‌های تراش خورده ترمیم نشده ضعیف‌تر از دندان‌های ترمیم شده بودند. ترمیم دندان‌ها به روش اینله کامپوزیتی و روش اچینگ مینا همراه با کاربرد مواد باند کننده عاجی تفاوت چندانی با هم از نظر مقاومت به شکست نداشتند. با استفاده از روش ترمیم باند شده به مینا و عاج مقاومت به شکست دندانی نسبت به دندان‌های تراش خورده افزایش یافت.

References

1. Shahrbaf S, Mirzakouchaki B, Oskoui SS, Kahnamoui MA. The effect of marginal ridge thickness on the fracture resistance of endodontically-treated, composite restored maxillary premolars. Oper Dent 2007; 32(3): 285-90.
2. He Y, Zhao SL, Zhang XL, Liu HJ, Zhang XY. Effect of composite restoration on the reinforcement of teeth. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi 2007; 42(5): 300-3.
3. Monga P, Sharma V, Kumar S. Comparison of fracture resistance of endodontically treated teeth using different coronal restorative materials: An in vitro study. J Conserv Dent 2009; 12(4): 154-9.
4. Sagsen B, Aslan B. Effect of bonded restorations on the fracture resistance of root filled teeth. Int Endod J 2006; 39(11): 900-4.
5. Cobankara FK, Unlu N, Cetin AR, Ozkan HB. The effect of different restoration techniques on the fracture resistance of endodontically-treated molars. Oper Dent 2008; 33(5): 526-33.
6. Taha DG, Abdel-Samad AA, Mahmoud SH. Fracture resistance of maxillary premolars with class II MOD cavities restored with Ormocer, Nanofilled, and Nanoceramic composite restorative systems. Quintessence Int 2011; 42(7): 579-87.
7. Gorucu J, Ozgunaltay G. Fracture resistance of teeth with Class II bonded amalgam and new tooth-colored restorations. Oper Dent 2003; 28(5): 501-7.
8. Coelho Santos MJ, Bezerra RB. Fracture resistance of maxillary premolars restored with direct and indirect adhesive techniques. J Can Dent Assoc 2005; 71(8): 585.
9. Dalpino PH, Francischone CE, Ishikiriama A, Franco EB. Fracture resistance of teeth directly and indirectly restored with composite resin and indirectly restored with ceramic materials. Am J Dent 2002; 15(6): 389-94.
10. Coelho-de-Souza FH, Cunha Rocha A, Rubini A, Klein-Ju'nior CA, Fernando Demarco F. Influence of adhesive system and bevel preparation on fracture strength of teeth restored with composite resin. Braz Dent J 2010; 21(4): 327-31.
11. Reel DC, Mitchell RJ. Fracture resistance of teeth restored with Class II composite restorations. J Prosthet Dent 1989; 61(2): 177-80.
12. Daneshkazemi AR. Resistance of bonded composite restorations to fracture of endodontically treated teeth. J Contemp Dent Pract 2004; 5(3): 51-8.
13. Sheth JJ, Fuller JL, Jensen ME. Cuspal deformation and fracture resistance of teeth with dentin adhesives and composites. J Prosthet Dent 1988; 60(5): 560-9.
14. Jaffer S, Oesterle LJ, Newman SM. Storage media effect on bond strength of orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 136(1): 83-6.
15. Joynt RB, Wieczkowski G, Jr., Klockowski R, Davis EL. Effects of composite restorations on resistance to cuspal fracture in posterior teeth. J Prosthet Dent 1987; 57(4): 431-5.

16. Jagadish S, Yogesh BG. Fracture resistance of teeth with Class 2 silver amalgam, posterior composite, and glass cermet restorations. Oper Dent 1990; 15(2): 42-7.
17. Cavel WT, Kelsey WP, Blankenau RJ. An in vivo study of cuspal fracture. J Prosthet Dent 1985; 53(1): 38-42.
18. Xie KX, Wang XY, Gao XJ, Yuan CY, Li JX, Chu CH. Fracture resistance of root filled premolar teeth restored with direct composite resin with or without cusp coverage. Int Endod J 2012.
19. Larson TD, Douglas WH, Geistfeld RE. Effect of prepared cavities on the strength of teeth. Oper Dent 1981; 6(1): 2-5.
20. Gelb MN, Barouch E, Simonsen RJ. Resistance to cusp fracture in class II prepared and restored premolars. J Prosthet Dent 1986; 55(2): 184-5.
21. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. J Endod 1989; 15(11): 512-6.
22. Eakle WS. Increased fracture resistance of teeth: comparison of five bonded composite resin systems. Quintessence Int 1986; 17(1): 17-20.
23. Ariyaratnam M, Wilson MA, Wilson NH, Watts DC. Variation in the thickness of the composite lute with an indirect composite inlay system. Restorative Dent 1990; 6(4): 16-8.
24. Boston DW, Kerzie M. An improved technique for Class V composite resin inlays. Quintessence Int 1993; 24(1): 19-24.
25. Ragauska A, Apse P, Kasjanovs V, Berzina-Cimdina L. Influence of ceramic inlays and composite fillings on fracture resistance of premolars in vitro. Stomatologija 2008; 10(4): 121-6.

A comparative evaluation of fracture resistance of teeth restored with inlay and direct composite resin techniques

Sayed Mostafa Mousavinasab*, Tayebeh Mansoori

Abstract

Introduction: *Composite resin restorations have the advantage of restoring the strength of lost tooth structures, which is affected by the technique in which composite resins are used. The aim of this in vitro study was to compare the effect of two restorative techniques with composite resin and enamel and dentin bonding agents on fracture resistance of restored teeth.*
Materials and Methods: *In the present in vitro study fifty extracted human maxillary premolars were divided into five groups, mounted in acrylic resin and restored as follows after MOD cavities were prepared: group 1: composite resin inlay restoration; group 2: unprepared teeth as controls; group 3: etched enamel and direct composite resin restoration with enamel bonding agents; group 4: prepared but un-restored teeth; group 5: etched enamel, DBA application and composite resin restoration. The samples were prepared and subjected to a compressive force. Data was analyzed using one-way ANOVA; t-test was used for two-by-two comparisons ($\alpha = 0.05$).*
Results: *The mean fracture resistance values in kgf and standard deviations were 87 (23.16), 142 (53.77), 60.87 (11.52), 41.12 (12.08) and 91.5 (23.60) in groups 1, 2, 3, 4, and 5, respectively, with statistically significant differences between groups 2, 3 and 4 (p value < 0.05). There were no significant differences between groups 1 and 5 (p value > 0.05).*
Conclusion: *The results showed that prepared but un-restored teeth were less fracture resistant than restored teeth. No significant differences were noted in fracture resistance between teeth restored with composite inlay (group 1) and etching the enamel and application of DBA and composite resin (group 5), although both techniques increased fracture resistance. Restoration of prepared teeth with bonded composite resin increased fracture resistance.*

Key words: *Composite resins, Dental bonding, Inlays.*

Received: 18 Sep, 2011 **Accepted:** 13 Dec, 2011

Address: Associate Professor, Torabinejad Dental Research Center, Department of Operative Dentistry, School of Dentistry, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
Email: s_mousavinasab@dnt.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Dental School 2012; Special Issue 7 (5): 577-584.