Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 23, No.4, Jun-Jul 2015
Pages: 2049-2060

مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۲۳، شماره ۴، تیر ۱۳۹۴
صفحه: ۲۰۶۰-۲۰۴۹

بررسی استحکام شکست کاسپی دندان‌های پرمولر ماگزیلای ترمیم‌شده به پنج روش مختلف

علیرضا دانش کاظمی[۱]، عبدالرحیم داوری[۲]، مریم مدبر[۳]، محمد امین حداد[۴*]

چکیده

مقدمه: روش‌های مختلفی برای ترمیم دندان‌های پرمولر ماگزیلا که دارای پوسیدگی زیادی هستند، وجود دارد ولی میزان استحکام شکست این روش‌ها در مطالعات، متفاوت گزارش شده است. هدف از انجام این مطالعه بررسی مقاومت به شکست کاسپی دندان‌های پرمولر ماگزیلا با استفاده از ۵ روش ترمیمی مختلف می‌باشد.

روش بررسی: این مطالعه تجربی بر روی ۷۵ دندان پرمولر ماگزیلای سالم که به جهت درمان‌های ارتودنسی کشیده شده بودند، حفرات (MOD: Mogneto Optical Disk) همراه کوتاه‌سازی کاسپ پالاتالی انجام شد. دندان‌ها به طور تصادفی در یکی از ۵ گروه بیلدآپ آمالگام با یک پین عاجی، بیلدآپ آمالگام با دو پین عاجی، بیلدآپ کامپوزیت، بیلدآپ کامپوزیت همراه با فایبر و انله پرسلنی قرارگرفتند. سپس نمونه‌ها جهت سنجش استحکام شکست کاسپی توسط دستگاه Universal Testing Machine بررسی شدند. داده با استفاده از آزمون Mann-Witney و Kruskal Wallis تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج: استحکام شکست کاسپی در گروه‌ها به ترتیب ۲۳۶/۱۹ N، ۲۸۹/۸۱N، ۳۳۳/۰۷ N، ۴۵۹/۳۱ N، ۱۶۵/۰۴N بود. همچنین مقایسه دو به دوی گروه‌ها تفاوت معنی‌داری را بین تمامی گروه‌ها نشان داد.

نتیجه‌گیری: با توجه به بالاتر بودن استحکام شکست کاسپی درکامپوزیت همراه با فایبر می‌توان از این روش با اطمینان بیشتری برای ترمیم‌های وسیع دندان‌های پرمولر استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: آمالگام، انله پرسلنی، پین عاجی، کامپوزیت، مقاومت به شکست کاسپی

۱،۲- دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، عضو مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت دهان و دندان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران
۳- استادیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی، یزد، ایران
۴- متخصص دندانپزشکی ترمیمی، یزد، ایران
*(نویسنده مسئول)؛ تلفن: ۰۹۱۵۳۱۴۷۹۳۳، پست الکترونیکی: dr.amin_hadad@yahoo.com

- این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می‌باشد.
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۷/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۵/۶

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

مقدمه

ترمیم دندان‌های پرمولر ماگزیلا به خصوص زمانی که تخریب وسیعی در ساختار آنها به وجود آمده باشد که دندانپزشکان را مجبور به بازسازی کاسپ‌های نماید یکی از موضوعات بحث برانگیز است. از دست رفتن بافت دندانی که به دلیل پوسیدگی یا تهیه حفره جهت ترمیم دندان‌ها اتفاق می‌افتد، می‌تواند باعث کاهش استحکام شکست ساختمان باقی‌مانده دندان شود. اگر در دندانی که دارای تاج ضعیف شده است، اصول حفاظتی در زمان انجام ترمیم بکار نرود، امکان شکست کاسپی چنین دندان‌ها تحت تأثیر عوامل مختلف افزایش می‌یابد که این مسئله در مورد دندان‌های پرمولر ماگزیلا بیشتر امکانپذیر است(۱) زیرا این دندان‌ها علاوه بر داشتن تاج کوچک، تحت تأثیر نیروهای فانکشنال و یا پارافانکشنال و تا حد ۳۰۰ نیوتن هستند که سبب مستعد شدن این دندان‌ها در مقابل شکست کاسپی می‌شود، به طوری که برداشت ساختار دندان طی تهیه حفره با افزایش عرض و عمق آن موجب کاهش استحکام دندان می‌شد(۲).

طراحی ترمیم در هر یک از دندان‌ها دارای اصولی می‌باشد و این امر نیازمند توجه به چهار عامل اولیه است که عبارتند از: ۱- مقدار و شکل نسوج دندانی باقیمانده ۲- نیازهای عملی هر دندان ۳- نیازهای زیبایی هر دندان ۴- اهداف نهایی طرح درمان کلی(۳).

عموماً محافظه‌کارانه‌ترین انتخاب برای ترمیم دندان‌های خلفی نوعی ترمیم داخل تاجی با آمالگام یا رزین کامپوزیت است و موقعیت هر دو از نظر بالینی به اثبات رسیده است. هنگام عمیق و یا عریض بودن تهیه حفره باید نیاز به پوشش خارجی تاج را مدنظر قرار دهد، انتخاب‌های درمانی مشتمل بر پوشش کاسپ با آمالگام، اینله آنله‌های پرسلنی و روکش‌های تمام تاجی می‌باشند(۳). آمالگام با قرار گرفتن سهل و آسان در داخل حفره و همچنین سخت شدن پس از استقرار به عنوان نوعی ماده ترمیمی مستقیم عمل می‌نماید که می‌تواند پس از سخت شدن، دندان را به شکلی صحیح و عملکرد مناسب بازسازی نماید(۴). ترمیم‌های آمالگام خلفی پیچیده که نیاز به تمهیدات گیرداری چون استقرار پین‌های عاجی دارند باید هنگامی که یک یا چند کاسپ محتاج پوشش است، مورد توجه قرار گیرند(۵). محققان دریافتند که استفاده از پین‌های افقی عاجی برای تقویت متقاطع کاسپ‌های پرمولرهای ماگزیلا سبب افزایش استحکام دندان‌ها می‌شود(۶). هر چند تهیه سوراخ‌های پین و قرار دادن پین‌ها می‌تواند موجب ایجاد شکاف و ترک‌های ریز و تجمع فشارهای داخلی در عاج گردد(۵).

کامپوزیت‌های امروزی از مزایای کاربرد بالینی عمومی برخوردار هستند. تقریباً این مواد را می‌توان در تمام نقاط دهان و برای هرگونه درمان ترمیمی به کار برد. دلایل این کاربرد با پیشرفت قابلیت اتصال این مواد به نسج دندان و خواص فیزیکی آنها ارتباط می‌یابد. قابلیت اتصال نسبتاً قوی مواد کامپوزیتی با نسج دندان منجر به دندانی می‌گردد که به خوبی ترمیم شده و سپس مسدود گردیده و بخش اعظم استحکام خویش را به دست می‌آورد(۷)، ولی دارای معایبی چون تشکیل درز لبه‌ای به علت انقباض پلیمریزاسیون، وقت‌گیر و دشوارتر بودن کار با آنها، حساسیت فنی، دشواری در ثبت تماس‌های پروگزیمال، انحناهای اگزیال و تماس‌های اکلوزال را نیز دارند(۷).

انله زیرکونیایی هنگامی تجویز می‌گردند که نیاز چشمگیری به زیبایی احساس گردد و تمامی لبه‌ها قابل قرارگیری بر روی مینا باشند. این ترمیم‌ها در برخی از موارد به جای ترمیم‌های رزین کامپوزیت در تهیه حفرات بزرگ‌تر پیشنهاد می‌شود(۸) و هر چه پیوند بین انله و دندان نیرومندتر باشد، کفایت انتقال نیروها از ترمیم به سمان و نهایتاً جذب آن در دندان بیشتر خواهد بود. بر همین اساس وقتی که یکی از کاسپ‌های دندانی خلفی با انله زیبایی مورد پوشش قرار می‌گیرد، انله چینی ارجحیت دارد(۸).

در مطالعه‌ای که به بررسی مقاومت به شکست ۵ روش بیلدآپ تاج همراه با پین در دندان‌هایی با و بدون تراش خارج تاجی پرداخته شد، گروه‌هایی که شامل ۳ گروه از کامپوزیت‌های مختلف، یک گروه Cermet و یک گروه آمالگام بود را مورد ارزیابی قرار داد و نتایج نشان داد که گروه با ترمیم آمالگام بیشترین استحکام شکست را از خود نشان داد(۹).

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

Daneshkazemi در مطالعه‌ای به بررسی مقاومت به شکست ۵۰ دندان پرمولر اندو و ترمیم شده به ۵ روش مختلف پرداخت. گروه‌ها شامل: ۱- دندان‌های سالم، ۲- دندان‌های تراش خورده بدون ترمیم ۳- دندان‌های تراش خورده و ترمیم شده با Vitrebond(3M- USA)، Single bond (3M- USA) و کامپوزیت Z100 (3M- USA) ۴- دندان‌های تراش خورده و ترمیم شده با عامل باندینگ Concise (3M- USA) و کامپوزیت Z100 ۵- دندان‌های تراش‌خورده و ترمیم شده با استفاده از Single bond و کامپوزیت Z100 بودند. نمونه‌های ساخته شده تحت لود فشاری قرار گرفتند تا شکست ایجاد شد. گروه ۱ بیشترین و بعد از آن به ترتیب گروه‌های ۵ و ۳ و ۴ و ۲ دارای بیشترین مقاومت به شکست بودند(۱۰).

Moezizadeh و همکارش در مطالعه‌ای با عنوان بررسی اثر جهت فایبر و نوع مواد ترمیمی بر روی استحکام شکست دندان‌ها ۵۰ دندان پرمولر انسانی را به ۵ گروه تقسیم کرد، گروه اول کنترل بود و در سایر گروه‌ها تراش MOD به همراه کوتاه‌کردن کاسپی انجام شد. در گروه‌های ۳ و ۲ نمونه‌ها با کامپوزیت‌های Z250 بدون استفاده از فایبر بازسازی شدند. در گروه ۴ فایبر طرح **U**-shape و در گروه ۵ طرح Cross- shape و کامپوزیت قرار گرفت. در این مطالعه تفاوت معنی‌داری در مقاومت به شکست دندان‌ها با و یا بدون استفاده از فایبر مشاهده نشد(۲).

با توجه به نتایج حاصل از مطالعات و شبهاتی که در این زمینه وجود دارد، ممکن است مواد مختلفی برای ترمیم دندان اندو شده استفاده شود، لذا هدف از این مطالعه بررسی استحکام شکست درکاسپ باکال دندان‌های پرمولر ماگزیلای اندو و ترمیم شده به ۵ روش مختلف است تا بالاترین استحکام شکست کاسپی ارزیابی گردد.

روش بررسی

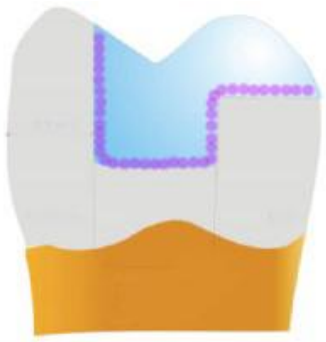
این مطالعه از نوع تحلیلی و به روش Lab Trials با طرح Parallel می باشد و با توجه به حداکثر امکانات و مقاله مشابه بر روی ۷۵ دندان پرمولر سالم ماگزیلای کشیده شده انسانی انجام گرفت که دندان‌ها به منظور درمان ارتودنسی و در طی دو ماه کشیده شده بودند و در شرایط یکسان و در آب مقطر با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند(۱۱). برای ضدعفونی کردن دندان‌ها، ۲۴ ساعت قبل از آزمایش در محلول سالین حاوی ۰/۱٪ کریستال تیمول (شرکت دارویی ایران- ایران) غوطه‌ور شدند. سپس ریشه هر یک از دندان‌ها طوری داخل آکریل خود به خود پلیمریزه شونده (پارس دندان- ایران) مانت شد که CEJ آنها ۱mm بالاتر از سطح آکریل و سطح اکلوزال دندان‌ها موازی سطح آکریل قرار گیرد. سپس بر روی تمام دندان‌ها تراش MOD انجام شد، به طوری که عمق کف پالپال ۳mm، لبه جینجیوالی تراش ۱mm بالاتر از CEJ دندان بود و عرض باکولینگوالی تراش در سطح اکلوزال ۱/۲ فاصله بین نوک ۲ کاسپ شد، دیواره‌های باکالی و پالاتالی تراش با توجه به اصول تراش و نوع ماده ترمیم‌کننده آماده‌سازی شدند و در نهایت کاسپ پالاتال به میزان ۲mm از نوک کاسپ کوتاه شد. لازم به ذکر است که حین تهیه حفره در هیچ دندانی اکسپوز پالپی ایجاد نشد و بعد دندان‌ها به روش تصادفی به ۵ گروه تقسیم شدند و به روش زیر و با استفاده از نوار ماتریس تافل مایر ترمیم شدند:

A-آمالگام به همراه یک عدد پین عاجی به صورت عرضی در میانه دیواره باکالی حفره ۱mm پایین‌تر از DEJ.

B-آمالگام به همراه ۲ عدد پین عاجی به صورت عرضی در ۲ طرف مزیال و دیستال دیواره باکالی حفره ۱mm پایین‌تر از DEJ.

C- کامپوزیت P60(3M/ESPE- USA) همراه باندینگ مربوطه طبق دستور کارخانه سازنده.

D- کامپوزیت P60 (3M/ESPE- USA) به همراه یک قطعه از فایبر روی کف تراش از کاسپ کوتاه شده پالاتالی، کف جینجیوالی و دیواره باکالی کاسپ باکال قرار گرفته را پوشش دهد (تصویر ۱).



تصویر ۱: شکل شماتیک از محل قرارگیری فایبر که با نقاط بنفش علامت‌گذاری شده است

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

E- انله پرسلنی که بعد از قالب‌گیری به وسیله ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی (آسیا شیمی طب- ایران) و ساخت در لابراتوار با پرسلن Zirconia (YZ Zirconia/Vita-Germany) توسط سمان رزینی پاناویا (Kuraray-Japan) به دندان باند شد.

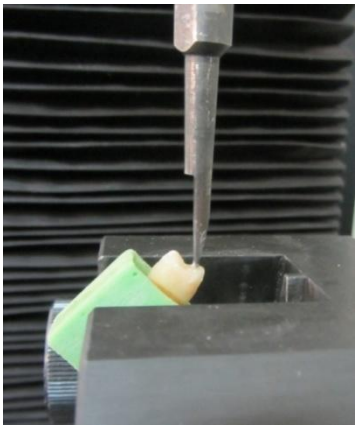
در گروه A و B از پین‌های عاجی Minikin (EDENTA- AG) Switzerland با ضخامت ۰/۴۸ mm و به روش استاندارد و به صورت افقی استفاده شد و حفره توسط آمالگام پر مس (SDI- Austrila) ترمیم شد. در ضمن فاصله بین پین‌ها از یکدیگر در گروه B، ۳ میلی‌متر بود.

در گروه C ابتدا تمامی دیواره‌های مینایی و سپس عاجی حفره توسط ژل اسیدفسفریک ۳۷٪ (Spident- Korea) به مدت ۲۰ ثانیه برای مینا و ۱۵ ثانیه برای عاج اچ شد. سپس به مدت ۱۰ ثانیه با آب شسته شد و آب اضافی سطوح توسط جریان ملایم هوا تا زمان مشاهده سطحی براق از عاج برداشته شد. سپس ۲ لایه از باندینگ عاجی (3M ESPE- USA) Adper Single Bond II روی سطوح اچ شده حفره به وسیله میکروبراش اعمال شد و به مدت ۵-۲ ثانیه توسط جریان ملایم هوا خشک شد و سپس توسط دستگاه لایت کیور Demi (Kerr- USA) با شدت ۷۰۰mw/cm2 به مدت ۱۰ ثانیه کیور شده و بعد از آن با استفاده از کامپوزیت P60 (3M-USA) به روش لایه لایه (incrementally) با احتساب ضخامت حداکثر ۲ mm ترمیم و کیورینگ انجام شد و عملیات Finiish و Polish انجام شد.

در گروه D بعد از مراحل اچینگ و باندینگ همانند گروه C یک قطعه از رشته فایبر(Kerr- USA) به طولی متناسب با ناحیه عمل بریده شده و بعد از مغروق کردن در سمان رزینی موجود در ست رشته‌های فایبر طوری با کف حفره مطابقت داده شدکه تمام کف کاسپ کوتاه شده پالاتالی، دیواره پالاتال حفره، کف جینجیوالی حفره و دیواره باکالی حفره را پوشش بدهد، سپس به مدت ۲۰ ثانیه طبق دستور کارخانه کیور شد و باقی حجم حفره همانند گروه C با کامپوزیت P60 بازسازی شد.

در گروه E بعد از قالب‌گیری دندان‌های تراش‌خورده توسط ماده قالب‌گیری سیلیکون تراکمی (آسیا شیمی طب- ایران) و ساخت انله‌های پرسلنی از جنس زیرکونیا (Germany) که تحت شرایط یکسان در لابراتوار آماده و Sandblast شده بودند، توسط سمان رزینی Panavia F2(Kuraray- Japan) به سطح دندان‌ها چسبانده شدند. مراحل سمان کردن انله‌ها به این طریق بود که ابتدا حفرات و سطوح داخلی انله‌ها تنها به دلیل پاکیزه‌سازی به مدت ۱۵ ثانیه با استفاده از اسیدفسفریک ۳۷٪ (Spident- Korea) اچ و سپس شسته و خشک شدند. بعد از آن سیستم آغازگر سمان رزینی دوال کیور پاناویا (ED PRIMER II A&B) مخلوط شده و به وسیله میکروبراش به سطوح تراش اعمال گردید و بعد از گذشت ۳۰ ثانیه با جریان ملایم هوا خشک کرده و سپس ۲ تیوب A&B به مدت ۲۰ ثانیه مخلوط شده و توسط میکرو براش روی سطوح داخلی انله‌ها اعمال کرده و روی دندان برگردانده شد و سمان اضافی از لبه‌ها حذف شده و از هر سطح به مدت ۲۰ ثانیه کیور شد.

نمونه‌ها تا زمان تست فشار در محلول سرم فیزیولوژی (شرکت دارویی ایران- ایران) در دمای اطاق غوطه‌ور شدند. سیکل حرارتی توسط دستگاه ترموسایکلینگ (وفایی- ایران) به تعداد ۷۰۰ بار و با دمای ۵ و ۵۵ درجه سانتی‌گراد برای نمونه‌ها انجام شد. سپس نمونه‌ها توسط دستگاه (سنتام- ایران) Universal testing machine جهت سنجش استحکام شکست کاسپی تحت نیروی فشاری (Compressive Load) قرار گرفتند. نمونه‌ها طوری در دستگاه قرار داده شدند که نوک وارد کننده نیروی دستگاه با زاویه ۴۵ درجه به محور طولی دندان به کاسپ باکالی دندان‌ها فشاری با سرعت ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه (۱۲) وارد کرده تا زمانی که شکست در کاسپ باکال رخ دهد(تصویر ۲).



تصویر ۲: نحوه قرارگیری نمونه درون دستگاه Universal Testing Machine

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ تجزیه و تحلیل شدند. در این مطالعه از آزمون‌های آماری Mann-whitney test و Kruskal Wallis استفاده شد. سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

در این مطالعه تجربی ۷۵ مورد دندان پرمولر ترمیم شده با استفاده از مواد مختلف مورد مطالعه قرار گرفت. میانگین مقاومت به شکست کاسپی در گروه A، ۲۳۶/۱۹ N، در گروه B، ۲۸۹/۸۱N؛ در گروه C، ۳۳۳/۰۷N؛ در گروه D، ۴۵۹/۳۱ N و در گروه E، ۱۶۵/۰۴N بود(جدول ۱).

همچنین مقاومت به شکست کاسپی به صورت دو به دو بین گروه‌های مختلف بررسی شد که نشان داد بین تمام گروه‌ها اختلاف معنی‌داری وجود دارد(جدول ۲).

جدول ۱: مقایسه مقاومت به شکست بر حسب نیوتن در روش‌های ترمیم

متغیر	تعداد	(میانگین±انحراف معیار)	حداکثر	حداقل
آمالگام با یک پین	۱۵	(۲۳۶/۱۹±۳۸/۶۰)	۲۸۳/۳۹	۱۶۷/۹۴
آمالگام با دو پین	۱۵	(۲۸۹/۸۱±۱۶/۱۷)	۳۱۱/۱۲	۲۵۶/۱۴
کامپوزیت به تنهایی	۱۵	(۳۳۳/۰۷±۳۴/۷۶)	۳۹۱/۱۵	۲۸۱/۳۸
کامپوزیت همراه با فایبر	۱۵	(۴۵۹/۳۱±۵۰/۸۸)	۵۴۴/۰۲	۳۸۹/۳۲
انله پرسلنی	۱۵	(۱۶۵/۰۴±۲۲/۳۱)	۱۹۹/۳۱	۱۳۶/۷۵

جدول ۲: مقایسه دو به دوی مقاومت به شکست کاسپی بر حسب نیوتن بین گروه‌ها

گروه‌ها	(میانگین±انحراف معیار)	P-Value*
A	(۲۳۶/۱۹±۳۸/۶۰)	۰/۰۰۱
B	(۲۸۹/۸۱±۱۶/۱۷)	
C	(۳۳۳/۰۷±۳۴/۷۶)	۰/۰۲۹
D	(۴۵۹/۳۱±۵۰/۸۸)	
A	(۲۳۶/۱۹±۳۸/۶۰)	۰/۰۵
E	(۱۶۵/۰۴±۲۲/۳۱)	
B	(۲۸۹/۸۱±۱۶/۱۷)	۰/۰۴۵
E	(۱۶۵/۰۴±۲۲/۳۱)	
C	(۳۳۳/۰۷±۳۴/۷۶)	۰/۰۵
E	(۱۶۵/۰۴±۲۲/۳۱)	
D	(۴۵۹/۳۱±۵۰/۸۸)	<۰/۰۰۱
E	(۱۶۵/۰۴±۲۲/۳۱)	
A	(۲۳۶/۱۹±۳۸/۶۰)	۰/۰۲۸
C	(۳۳۳/۰۷±۳۴/۷۶)	
A	(۲۳۶/۱۹±۳۸/۶۰)	۰/۰۳۴
D	(۴۵۹/۳۱±۵۰/۸۸)	
B	(۲۸۹/۸۱±۱۶/۱۷)	۰/۰۴۶
C	(۳۳۳/۰۷±۳۴/۷۶)	
B	(۲۸۹/۸۱±۱۶/۱۷)	۰/۰۴۲
D	(۴۵۹/۳۱±۵۰/۸۸)	

*تست آماری Mann_whitney

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

بحث

در این مطالعه از دندان‌های پرمولر ماگزیلای کشیده شده انسانی استفاده شد زیرا شکستگی کاسپی یک مشکل معمول و رایج در ترمیم این دندان‌ها می‌باشد. علت شیوع زیاد شکستگی کاسپی دندان‌های پرمولرهای ماگزیلا از یک طرف به علت داشتن اندازه کوچک‌تر نسبت به دندان‌های مولر و همچنین تحمل نیروهای فانکشنال زیاد (حدود N ۳۰۰) می باشد(۱۳) و بازسازی کاسپ‌های این دندان‌ها همیشه یکی از موضوعات بحث برانگیز بوده است که هدف کلی این مطالعه تعیین مقاومت به شکست کاسپی دندان‌های پرمولر ماگزیلا ترمیم شده با مواد و روش‌های متفاوت بوده است. ارتفاع یا پهنای زیاد تراش به دلیل برداشت حجم وسیعی از بافت تاجی بین دو کاسپ در حین آماده‌سازی حفره سبب می‌شود که تحت فشار اکلوزال کاسپ‌ها تمایل به جدا شدن داشته باشند. از آنجایی که حفرهMOD به عنوان یک عامل مخرب و چالش برانگیز در فرآیند مقاومت به شکست در نظر گرفته می‌شود. در نتیجه در برخی از مطالعات حفره MOD طوری ایجاد می‌شود که با بدترین وضعیت بالینی تطابق داشته باشد(۱۴،۱۵).

نتایج این مطالعه نشان داد میانگین مقاومت به شکست کاسپی در گروه‌های A-E به ترتیبN ۲۳۶/۱۹، N ۲۸۹/۸۱, N ۳۳۳/۰۷, N ۴۵۹/۳۱ و N ۱۶۵/۰۴ می‌باشد. نتایج به طور معنی‌داری تفاوت مقاومت به شکست هر ۵ گروه را نشان داد. در این مطالعه مقاومت به شکست دندان‌های ترمیم شده با روش کامپوزیت همراه با فایبر به طور معنی‌داری از دیگر روش‌ها بالاتر بود. قابل توجه است که حتی کمترین مقاومت ثبت شده در این گروه (۳۸۹/۳۲ نیوتن) از بالاترین مقاومت ثبت شده در گروه‌های دیگر بالاتر می‌باشد. این نتیجه با نتایج مطالعه Lezaja و همکاران همخوانی دارد(۱۶). آنها مقاومت شکست مولرهای اندو شده را به سه روش ترمیم توده‌ای، همراه با لاینر کامپوزیتی با ویسکوزیته کم و همراه با فیبر مقایسه کردند. نتایج آنها نیز مقاومت به شکست را در گروه کامپوزیت همراه با فیبر بالاتر نشان داد ولی مطالعه آنها از نظر نوع دندان‌ها با مطالعه کنونی متفاوت بود.

مطالعه حاضر نشان داد که استحکام شکست کاسپی در گروه‌هایی با ترمیم آمالگام در حضور پین‌های عاجی نسبت به نبود آنها افزایش یافته است که به دلیل ایجاد گیر مکانیکی بیشتر و توزیع نیروها بین ترمیم و دندان قابل توجیه است. افزایش تعداد پین در مقابل افزایش متوسطی در گیر آمالگام معایبی چون ایجاد ترک (Crack) در عاج، افزایش احتمال شکستگی، کاهش میزان عاج موجود میان پین‌ها و کاهش استحکام ترمیم آمالگام را به همراه دارد. در مطالعه حاضر با رعایت فاصله مناسب (حداقل ۳mm) در پین‌های Minikin استحکام شکست کاسپی افزایش یافت. ولی در مطالعه Lee استحکام شکست کاسپی در حضور ۲ عدد پین نسبت به استقرار یک پین معنی‌دار نبود(۱۷). همچنین در مطالعه Oskoee و همکاران که بر روی پرمولرهایی با تراش وسیع MOD انجام گرفت، تفاوت معنی‌داری در استحکام شکست کاسپی در حضور و یا عدم حضور پین‌های افقی در قسمت میانی دیواره نداشت(۱۸). ولی در مطالعه حاضر بالاتر بودن استحکام شکست کاسپ باکال را در حضور یک پین در ترمیم‌های آمالگام و یا در حضور ۲ پین نسبت به یک پین را می‌توان به افزایش چسبندگی و گیر آمالگام مرتبط دانست.

در مطالعه دیگری که Oskoee و همکاران انجام دادند، استحکام شکست کاسپی دندان‌های اندو شده را با ۳ تکنیک قرارگیری فایبر در قسمت‌های جینجیوالی، میانی و اکلوزال به همراه ترمیم کامپوزیت را بررسی کردند(۱۹). نتایج نشان داد در گروهی که فایبر در ناحیه اکلوزال قرار داشت بیشترین استحکام شکست کاسپی دیده شد و در کل گروه‌ها استحکام شکست کاسپی در مقایسه با گروه کنترل که فاقد رشته‌های فایبر بودند، بالاتر بود. در مطالعه حاضر روش استقرار فایبر تلفیقی از گروه‌های آزمایش شده در مطالعه Oskoee و همکاران می‌باشد که به جای جدا کردن قسمت‌های جینجیوال، میانی و اکلوزال یک قطعه از فایبر روی کف تراش از کاسپ کوتاه شده پالاتالی، کف جینجیوالی و دیواره باکالی کاسپ باکال قرار گرفته که استحکام شکست بالای نتیجه شده در

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

مقایسه با گروه‌های فاقد فایبر و سایر گروه‌ها را می‌توان به اثر توزیع نیروها و ایجاد یک پل ارتباطی بین کاسپ پالاتال و باکال با این روش نسبت داد.

بر اساس یافته‌های این مطالعه، استفاده از فایبر نوری قبل از استفاده از کامپوزیت منجر به افزایش مقاومت به شکست دندان می‌گردد. در مطالعه Heintze و همکارش نیز ترمیم کامپوزیت همراه با فایبر به طور معنی‌داری منجر به افزایش مقاومت به شکست از طریق افزایش استحکام خمشی کل ساختار شد(۲۰). مناسب‌ترین توجیه این است که شبکه فایبر استرس‌های مضر را به طور کارآمدتری منتقل می‌کنند. در واقع این مزیت ناشی از خاصیت کشسانی بالای فایبر می‌باشد. ویژگی‌های تقویتی فایبرها وابسته به خصوصیات Adhesion، موقعیت فایبرها و اشباع شدن با رزین است. از دیگر خصوصیات فیزیکی فایبرها، قدرت Flexural بالای آن می‌باشد(۲۰).

اثر ترمیم‌های کامپوزیتی باند شونده در افزایش مقاومت شکست کاسپی در حفرات بزرگ MOD در مطالعه Oskoee و همکاران بررسی شده است(۱۸). در ترمیم‌های آمالگامی، شکست کاسپی در دندان‌های دارای حفرات وسیع به علت عدم توانایی این ماده در تحکیم کاسپ‌های تضعیف شده می‌باشد(۱۸).

در مطالعه حاضر نیز مقاومت شکست کاسپی دندان‌های ترمیم شده با آمالگام با یک و یا دو پین در مقایسه با کامپوزیت تنها و یا همراه با فایبر کمتر بود که در این مورد می‌توان به نقش اتصال و چسبندگی کامپوزیت به دندان در مقابل تنها گیر مکانیکی صرف در ترمیم آمالگام اشاره کرد چرا که چسبندگی باعث افزایش استحکام ساختار باقیمانده دندان می‌شود(۱۸).

جهت ترمیم دندان‌های خلفی که درمان ریشه داشتند ماده‌ای مطلوب می‌باشدکه دوام آمالگام را داشته باشد و مقاومت شکست کاسپی را توسط اتصال کاسپ‌های باقیمانده به یکدیگر افزایش دهد. مطالعات متعددی استفاده از کامپوزیت‌های رزینی در ترمیم دندان‌های بدون پالپ تأیید کرده‌اند. ثابت شده است که ضعیف شدن دندان‌ها به دنبال تراش حفره MOD را می‌توان به طور موفقیت‌آمیزی با ترمیم‌های کامپوزیتی همراه با کاربرد سیستم‌های باندینگ جبران نمود(۱۹).

مقاومت شکست کاسپی دندان‌های ترمیم شده وابسته به عوامل متعددی می‌باشد. Reeh و همکاران و همچنین Daneshkazemi و همکاران در مطالعاتی اعلام کردند که هرگاه در ترمیم دندان معالجه ریشه شده از کامپوزیت رزین باند شونده به عاج و مینا استفاده شود، مقاومت شکست کاسپی در مقایسه با زمانی که از کامپوزیت رزین باند شونده به مینا استفاده شود به نحو قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد زیرا می‌توان سطح وسیعی از عاج را جهت باندینگ در اختیار کامپوزیت قرار داد(۱۰). باندینگ‌ها نه تنها گیر کافی را برای کامپوزیت ایجاد می‌کنند، بلکه پلی چسبنده میان کاسپ‌های باکال و لینگوال در دندان‌های که بسیار ضعیف شده‌اند، ایجاد می‌نماید(۲۱)، به عبارت دیگر به علت اتصال یا Splinting کاسپی ایجاد شده توسط این مواد، استحکام دندان افزایش می‌یابد(۲۴-۲۱).

Park و همکاران در مطالعه خود افزایش مقاومت شکست کاسپی در دندان‌های پرمولر تراش خورده و ترمیم شده با ترکیب سمان گلاس آیونومر و کامپوزیت رزین را مورد تأیید قرار دادند(۲۵). در مطالعه Daneshkazemi هم با استفاده گلاس آینومر کامپوزیت استحکام شکست کاسپی تغییر نمود ولی گروه دارای باند عاجی و کامپوزیت بیشترین مقاومت شکست کاسپی را داشت(۱۰). در مطالعه کنونی نیز در گروهی که از کامپوزیت استفاده شد، استحکام شکست کاسپی بالاتر بود. Cook هنگام مطالعه بر روی ترمیم حفرات MOD دندان‌های پرمولر ماگزیلا با ترکیب مواد مختلف نشان دادند که ترمیم‌های کامپوزیتی همراه با سیستم باندینگ بالاترین مقاومت به شکست را دارند. اگر چه از لحاظ آماری اختلافی با ترکیب گلاس آیونومر و کامپوزیت مشاهده نکردند(۲۶).

مطالعه دیگری توسط Ausiello و همکاران بر روی مقاومت به شکست کاسپی در دندان‌های مولر با ترمیم وسیع و حفرات MOD عمیق انجام شد که نشان داد مقاومت به شکست کاسپی ترمیم‌های کامپوزیتی و باند عاجی به طور قابل‌توجهی بالاتر از ترمیم‌های آمالگام است(۲۷). همچنین در مطالعات

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

Burke و همکاران، همچنین در مطالعه Trope نیز افزایش مقاومت شکست کاسپی در دندان‌های اچ و باند شده به وسیله ترمیم‌های رزینی مورد تأیید قرار گرفت(۲۸،۲۹). در مطالعه حاضر نیز با مقایسه گروه‌های ترمیم شده با کامپوزیت که شامل کامپوزیت تنها (C) و کامپوزیت همراه فایبر (D) بود، نسبت به گروه‌های ترمیم شده با آمالگام که شامل گروه‌های آمالگام همراه با یک پین (A) و آمالگام همراه با دو پین (B) بود، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد و گروه‌های کامپوزیتی به علت افزایش مقاومت ساختار باقیمانده دندان موجب افزایش مقاومت شکست کاسپی دندان‌ها شد که البته گروه همراه با فایبر تفاوت معنی داری با گروه دیگر داشت.

Lopes و همکاران در تحقیقی بر روی دندان‌های پرمولر بالا متوجه شد که ترمیم‌های غیرمستقیم کامپوزیت در حفرات MOD وسیع می‌تواند Stiffness دندان را به اندازه دندان سالم برسانند(۳۰). علت این امر ممکن است به درجه بالای پلیمریزاسیون از یک طرف و استحکام باند بالا بین اینله و دندان و سطح کاهش یافته اینله در مقابل استرس‌های اکلوزالی از طرف دیگر دانست. بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق، ترمیم دندان با اینله و سمان رزینی (که می‌توان تا حدودی به گروه ترمیم غیرمستقیم در مطالعه حاضر نسبت داد) تأثیر کمتری بر تقویت دندان در مقایسه با ترمیم به صورت مستقیم دارد. Sun و همکاران در مطالعه‌ای هم نشان دادند که تأثیر بیشتر ترمیم‌های مستقیم کامپوزیت بر تقویت دندان در مقایسه با اینله کامپوزیتی از نظر آماری معنی‌دار است(۳۱).

بر اساس نتایج برخی مطالعات به نظر می‌رسد که بهترین ماده برای سمان کردن ترمیم‌های انله سرامیکی سمان رزینی است اما این سمان‌ها طی پلیمریزاسیون دچار انقباض می‌گردند که منجر به ایجاد استرس می‌شود(۳۲،۳۳).

میزان استرس ایجاد شده در سطح داخلی ترمیم‌های غیرمستقیم بستگی به سطوح اتصال یابنده دارد با این حال با توجه به کم بودن سطح آزاد برای سیلان سمان رزینی در فضای بین دندان و اینله، استرس ناشی از انقباض در محل باقی می‌ماند که می‌تواند منجر به بروز مشکلات مختلفی گردد.

در مطالعات مختلف مشاهده شده است که تنش‌های انقباضی ایجاد شده با افزایش ضخامت و حجم سمان رزینی افزایش می‌یابد و افزایش استرس ایجاد شده، احتمال ایجاد شکست در مینای دندان را به علت خمش کاسپ‌ها افزوده و ریزنشت و حساسیت پس از ترمیم بالا می‌رود.

از دیگر عوامل دخیل در استحکام شکست پایین‌تر گروه غیرمستقیم نسبت به سایر گروه‌ها می‌توان به گپ‌های میکروسکوپی و ماکروسکوپی ناشی از شکست‌های لابراتواری، عدم باندینگ مناسب به جهت ناتوانی در اچینگ مؤثر پرسلن زیرکونیا و به دنبال آن استحکام باند ضعیف‌تر به دست آمده دانست. هر چند که مقداری از گیر شیمیایی به علت حضور منومرهای اسیدی فسفاته در سمان رزینی Panavia اتفاق می‌افتد ولی این افزایش گیر میکرومکانیکال تنها درصورت انجام Air abrasion به دست می‌آید(۳۲).

نتیجه‌گیری

با توجه به محدودیت‌های این مطالعه آزمایشگاهی، به نظر می‌رسد که ترمیم‌های کامپوزیتی و به خصوص همراه با فایبر نسبت به سایر روش‌ها باعث افزایش مقاومت دندان در برابر شکست کاسپی می‌گردد. بنابراین، به نظر می‌رسد این ترمیم‌ها روش مناسبی جهت ترمیم دندان‌های پرمولر ماگزیلا با تخریب و پوسیدگی وسیع باشد ولی با این حال نیاز به مطالعات بیشتری در این زمینه می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله نتیجه طرح تحقیقاتی به شماره طرح ۲۴۲۱ می‌باشد. نویسندگان لازم می دانند از حوزه معاونت تحقیقات و فن آوری دانشگاه به دلیل اختصاص بودجه و همچنین از سرکار خانم مهندس فریماه شمسی که آنالیز آماری این مطالعه را به عهده گرفتند، تقدیر و تشکر نمایند.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

References:

1- Powers GM, Sakaguchi RL. ***Mechanical properties.*** In: Craig's restorative dental materials. 12th ed. St. Louis: Mosby; 2006.p. 52.

2- Moezizadeh M, Shokripour M. ***Effect of fiber orientation and type of restorative material on fracture strength of the tooth.*** J Conserv Dent 2011; 14(4): 341-45.

3- Rose WF, Haveman CW, Davis RD. ***Patient evaluation and problem oriented treatment planning.*** In: Summit JB, Robbins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Santos Jr JD. fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach. Chicago: Quintessence; 2006.p.53,56.

4- sRoberson Tm, Heymann HO, Ritter AV. ***Introduction to amalgam restorations.*** In: Roberson TM, Heymann Harald O, Swift Edvard J. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. St Louis: Mosby; 2006.p. 692, 696.

5- Wilder A, Ritter AV, Roberson TM. ***Complex amalgam restorations.*** In: Roberson TM, Heymann Harald O, Swift Edvard J. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. St Louis: Mosby; 2006.p. 809-10.

6- Thompson JY, Bayne SC. ***Instruments and equipment for tooth preparation.*** In: Roberson TM, Heymann HO, Swift Edvard J. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. St Louis: Mosby; 2006.p. 362.

7- Roberson TM, Heyman HO, Ritter AV. ***Introduction to composite restorations.*** In: Roberson TM, Heymann HO, Swift Edvard J. Sturdevant's art and science of operative dentistry. 5th ed. St Louis: Mosby; 2006.p. 498, 507.

8- Robbins JW, Fasbinder DJ. ***Esthetic inlays and onlays.*** In: Summit JB, Robins JW, Hilton TJ, Schwartz RS, Santos Jr JD. fundamentals of operative dentistry: a contemporary approach. Chicago: Quintessence; 2006.p.523-24.

9- Ferracane JL. ***Materials in dentistry: principles and applications***. LWW; 2001.p.09-19.

10- Daneshkazemi AR. ***Resistance of bonded composite restorations to fracture of endodontically treated teeth.*** J Contemp Dent Pract 2004: 5(3): 51-8.

11- Preis V, Weiser F, Handel G, Rosentritt M. ***Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments.*** Quintessence Int 2013; 44(5): 393-405.

12- Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitao J, et al. ***Survival and reasons for failure of amalgam versus resin-based composites posterior restorations placed in a randomized clinical trial.*** JADA 2007; 138(6): 775-83.

13- Mitchell RJ, Koike M, Okabe T. ***Posterior amalgam restorations usage, regulation, and longevity.*** Dent Clin Nort Am 2007; 51(3)573-89.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

14- Food and Drug Administration. ***FDA issues final regulation on dental amalgam***; 2009. [Cited 1 Apr 2013]. Available from: WWW. Fda.gov/New Sevents/Press Announcements/ucm 173992.html.

15- Boyd ND, Benediktsson H, Vimy MJ, Hooper DE, Lorscheider FL. ***Mercury from dental "silver" tooth fillings impairs sheep kidney function.*** Am J Physiol 1991; 261(4 pt 2): R1010-14.

16- Lezaja M, Veljovic DN, Jokic BM, Cvijovic-Alagic I, Zrilic MM, Miletic V. ***Effect of hydroxyapatite spheres, whiskers, and nanoparticles on mechanical properties of a model BisGMA/TEGDMA composite initially and after storage.*** J Biomed Mater Res B Appl Biomater 2013; 101(8)1469-76.

17- Lee WB, Aldridge DW ***Complex amalgam restorations.*** In: Harald OH, Edward JS, AndreVR. Art and science of operative dentistry. 6th ed. St. Louis:MOSBY; 2013.p. 437.

18- Oskoee SS, Oskoee PA, Navimipour EJ, Shahi S. ***In vitro fracture resistance of endodontically-treated maxillary premolars.*** Oper Dent 2007; 32(5): 510-54.

19- Oskoee PA, Ajami AA, Navimipour EJ, Oskoee SS, Sadjadi J. ***The effect of three composite fiber insertion techniques on fracture resistance of root-filled teeth.*** J Endod 2009; 35(3): 413-16.

20- Heintze SD, Zimmerli B. ***Relevance of in vitro tests of adhesive and composite dental materials, a review in 3 parts. Part 1: Approval requirements and standardized testing of composite materials according to ISO specifications.*** Schweiz Monatsschr Zahnmed 2011; 121(9): 804-16.

21- Santos MJ, Bezerra RB. ***Fracture resistance of maxillary premolars restored with direct and indirect adhesive techniques.*** J Can Dent Assoc 2005; 71(8): 585.

22- Heymann HO, Ritter AV, Roberson TM. ***Introduction to Composite Restorations***. In: Harald OH, Edward JS, Andre VR. Art and science of operative dentistry. 6th ed. St. Louis: MOSBY; 2013.p. 223

23- Benetti P, Pelogia F, Valandro LF, Bottino MA, Bona AD. ***The effect of porcelain thickness and surface liner application on the fracture behavior of a ceramic system.*** Dent Mater 2011; 27(9): 948-53.

24- Boyer DB, Roth L. ***Fracture resistance of teeth with bonded amalgams.*** Am J Dent 1994; 7(2): 91-94.

25- Park J, Chang J, Ferracane J, Lee IB. ***How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling?*** Dental Materials 1994; 24(11): 1501-5.

26- Cook WD. ***Photo polymerization kinetics of dimethacrylates using the camphorquinone amine initiator system.*** Polymer 1997; 33(3): 600-9.

27- Ausiello P, De Gee AJ, Rengo S, Davidson CL. ***Fracture resistance of endodontically treated premolars adhesively restored.*** Am J Dent 1997; 10(5): 237-41.

28- Burke FJ, Wilson NH, Watts DC. ***Fracture resistance of teeth restored with indirect composite resins: the effect of alternative luting procedures.*** Quintessence Int 1994; 25(4): 269275.

29- Trope M, Tronsted L. ***Resistance to fracture of endodontically treated premolars restored with glass ionomer cement or acid etch composite resin.*** J Endod 1991; 17(6): 257-59.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

30- Lopes LMP, Leitao JG, Douglas WH. ***Effect of new resin inlay onlay restorative material on cuspal reinforcement.*** Quintessence Int 1991; 22(8): 641-45.

31- Sun YS, Chen YM, Smales RJ, Yip KH. ***Fracture resistance and microtensile bond strength of maxillary premolars restored with two resin composite inlay systems.*** Am J Dent 2008; 21(2): 97-100.

32- Feilzer AJ, De Gee AJ, Davidson CL. ***Setting stress in composite resin in relation to configuration of the restoration.*** J Dent Res 1987; 66(11): 1636-39.

33- Martin N, Jedynakiewicz NM, Williams DF. ***Cuspal deflection during polymerisation of composite lutes of ceramic inlays*** J Dent 1999; 27(1): 29-36.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]

Cuspal Fracture Resistance of Maxillary Premolar Teeth Restored With 5 Different Techniques

Danesh Kazemi AR(DDS, MS)[1], Davari AR(DDS,MS)[2], Modadber M(DDS,MS)[3], Haddad MA(DDS,MS)[*4]

[1,2]*Department of Operative Dentistry, Social Determineats of Oral Health Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran*

[3]*Department of Opevative Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran*

[4]*Operative Specialist*

Received: 13 Oct 2013 ***Accepted:*** 28 Jul 2014

Abstract

Introduction: Various methods are applied in order to restore maxillary premolar teeth which show much decay, though some inconsistencies have been reported in regard with the rate of fracture strength in different studies. Therefore, in this study, fracture resistance of buccal cusp was compared via 5 different types of restorations.

Methods: In this experimental study, 75 intact extracted maxillary premolars were used and divided into 5 groups. Standard MOD cavity with reduction of pulpal cusp was prepared in all groups and then was restored with different methods. The teeth were randomly divided into Group A: amalgam build-up with one pin, Group B: amalgam build-up with two pins, Group C: composite build-up , Group D: composite build-up with fiber(FRC) and Group E: ceramic onlay. The specimen were assessed via Universal Testing Machine in order to examine fracture resistance. In order to analyze the study data, Mann- Whitny and Kruskal Wallis tests were utilized to make the comparison among five types of materials.

Results: There was a high significant difference among all the groups. The average fracture resistance values were as follows: group A 236.19 N, group B 289.81 N, group C 333.07 N, group D 459.31 N and group E 165.04 N.

Conclusion: Regarding the higher cuspal fracture resistance in group D, it can be definitely possible to apply this method to restore destructed and carious maxillary premolar teeth with more reliability.

Keywords: Amalgam; Cuspal fracture resistance; Composite resin, FRC; Pin; Porcelain onlay

This paper should be cited as:

Danesh Kazemi AR, Davari AR, Modadber M, Haddad MA.***Cuspal fracture resistance of maxillary premolar teeth restored with 5 different techniques***. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2015; 23(4): 2049-60.

****Corresponding author: Tel: +98 9153147933, Email: dr.amin_hadad@yahoo.com***

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-10-12]