

بررسی اثر کاربرد صفحه‌های پرسلنی، کامپوزیتی و فلزی بر مقاومت به شکست دندانهای قدامی Reattachment شده

دکتر ابراهیم امین صالحی^۱ - دکتر هاله کاظمی یزدی^۱ - دکتر آرش بهاری بندری^۲ - دکتر شیده اسکندری^۲

۱- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد تهران)

۲- دندانپزشک

چکیده

زمینه و هدف: یکی از شایعترین مشکلات دندانپزشکی شکستگی تاج می‌باشد که محققان و دانشمندان به دنبال بهترین و مناسبترین روش می‌باشند که مقاومت به شکستی نزدیک یا برابر با دندان سالم داشته باشد. در این مطالعه اثر کاربرد پلیت‌های فلزی، سرامیکی و کامپوزیتی بر مقاومت به شکست دندانهای قدامی Reattachment شده بررسی می‌گردد.

روش بررسی: این مطالعه به صورت تجربی و در محیط آزمایشگاه انجام شد. چهل دندان اینسایزور مندیول که به دلیل مشکل پرودنتالی به صورت سالم از دهان خارج شده بودند، به صورت تصادفی به چهار گروه تقسیم شده که گروه اول (شاهد) ده دندان سالم را شامل می‌شد. سی دندان باقیمانده توسط دیسک در چهار میلی‌متری کرونالی بریده شدند و توسط کامپوزیت Flowable دوباره به هم چسبانده شدند. گروه دوم را برای صفحه کامپوزیتی در لینگوال (CL)، گروه سوم را برای صفحه فلزی در لینگوال (ML) و گروه چهارم را برای صفحه پرسلنی در باکال (PL) تراش داده و قالبگیری شدند، پس از آماده شدن در لابراتوار توسط سمان رزینی بر روی دندانهای تراش داده شده قرار گرفتند و چهل دندان در اکریل خود پخت مانت و توسط دستگاه zwick با سرعت ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه تحت زاویه ۱۳۵ درجه، دو میلی‌متر پایتتر از لبه اینسایزال نیرو وارد شد تا دندانها بشکنند. سپس داده توسط آنالیز آماری ANOVA یک‌سویه بررسی گردید.

یافته‌ها: مقاومت به شکست بر حسب نیوتن در گروه شاهد، گروه با صفحه کامپوزیتی، گروه با صفحه پرسلنی و صفحه فلزی به ترتیب $(420/05 \pm 109/59)$ ، $(438/85 \pm 147/14)$ ، $(364/92 \pm 230/02)$ و $(345/01 \pm 148/87)$ بود. از نظر آماری هیچ تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مورد مطالعه با گروه شاهد وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: مقاومت به شکست در دندان Reattached شده با صفحه کامپوزیتی از مقاومت به شکست دندان شاهد کمتر ولی از مقاومت به شکست گروههای صفحه فلزی و گروههای صفحه پرسلنی بیشتر می‌باشد. به دلیل عدم وجود تفاوت آماری بین سه روش مورد مطالعه با مقاومت به شکست دندان امکان استفاده از آنها بر حسب شرایط بیمار و وضعیت دندان وجود دارد.

کلید واژه‌ها: دوباره چسباندن دندانها - مقاومت به شکست دندانها - شکستگی تاج - صفحه‌های پرسلنی - صفحه‌های کامپوزیتی - صفحه‌های فلزی.

پذیرش مقاله: ۱۳۸۷/۷/۱۳

اصلاح نهایی: ۱۳۸۷/۴/۱۹

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۱/۲۸

نویسنده مسئول: گروه آموزشی ترمیمی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد تهران) e.mail:e_aminsalehi@yahoo.com

مقدمه

شکستگی مینا، ۱۸/۳۹٪، شکستگی مینا و عاج بدون اکسپوز پالپ، ۵۶/۳۲٪ و شکستگی مینا و عاج با اکسپوز پالپ، ۲۲/۹۸٪ می‌باشد (۲). احتمال شکستگی در دندانهای دائمی بیشتر از دندانهای شیری است و دندانهای قدامی بیشتر در معرض ضربه قرار دارند (۱).

یکی از شایعترین مشکلات دندانپزشکی شکستگی تاج می‌باشد که در دندانهای دائمی میزان ۲۴٪ - ۷۶٪ صدمات دندانی را شامل می‌شود و در دندانهای شیری شیوع از ۴٪ - ۳۸٪ متغیر است (۱)، ضربه بیشترین علت شکستگی تاج می‌باشد. اکثر شکستگیها در دندانهای ثنایا در سنین بین ۱۶-۰ سالگی به صورت زیر می‌باشد:

و در نهایت افزایش سه برابری را در مقاومت به شکست نسبت به باند با مینا به تنهایی نشان دادند. درعین حال قدرت باند تنها ۵۰٪ - ۶۰٪ دندان سالم بود. (۱)

در منابع مختلف هیچ‌گونه توافقی در مورد روشهای دوباره چسباندن وجود ندارد. در سال ۱۹۹۲ Tan&Tjan تأثیر قابل توجه ایجاد بول یا چمفر به عرض دو میلی‌متر را در افزایش مقاومت به شکست ترمیمهای کامپوزیت CI IV نشان داده‌اند. تحقیقات بعدی بیانگر مزیت استفاده از شیار گیردار در عاج در افزایش مقاومت به شکست قطعه دوباره چسبانده شده در دندانهای قدامی بودند. مواد مورد استفاده جهت قطعه شکسته شده نیز متفاوت بود. بررسیهای اخیر نشان می‌دهد که استفاده از باندینگ‌های نسل پنج به همراه یک رزین Unfilled مقاومت به شکست را در قطعه دوباره چسبانده شده افزایش می‌دهد. (۵)

در تحقیقی که Reis و همکارانش در سال ۲۰۰۲ بر روی دندانهای قدامی که با دو تکنیک به وسیله پنج ماده مختلف دوباره چسبانده شده بودند به این نتیجه رسیدند که استفاده از تراش چمفر در باکال خط شکستگی مقاومت به شکست را نسبت به گروهی که بدون تراش Reattached شده بودند افزایش می‌دهد اما هیچ‌کدام از دو روش نتوانست مقاومت به شکستی نظیر دندان سالم را بازسازی کند. در عین حال بین مواد مورد استفاده برای چسباندن قطعه شکسته شده تفاوتی وجود نداشت. (۶)

Loguercio در سال ۲۰۰۴ در بررسی تکنیک‌های مختلف دوباره چسباندن قطعه شکسته شده در دندانهای قدامی به این نتیجه رسیدند که استفاده از توده کامپوزیتی در باکال خط شکستگی به صورت Over contour و همچنین استفاده از شیار گیردار داخل عاجی در دندان و قطعه شکسته شده می‌تواند مقاومت به شکستی نظیر دندان سالم را بازسازی کند. (۷)

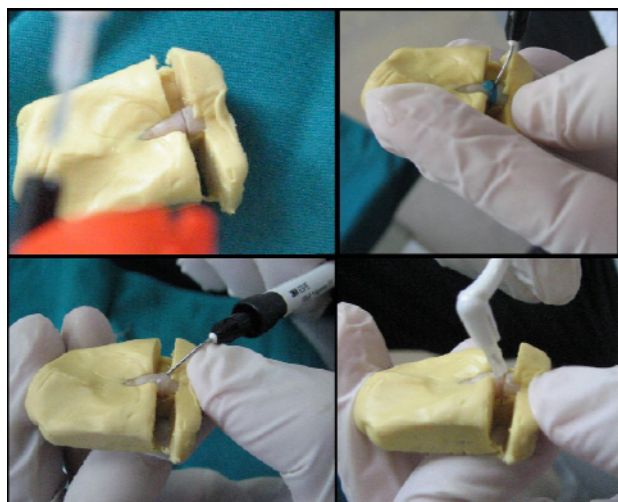
تا کنون مطالعات زیادی در زمینه بررسی روشهای تراش دندانها و مواد مختلف مورد استفاده برای تقویت مقاومت به شکست دندانهای Reattachment شده صورت گرفته. (۵-۱۰)، اما در رابطه با تقویت این دندانها با استفاده از صفحات پرسلنی، کامپوزیتی و فلزی هیچ مطالعه‌ای صورت نگرفته. با توجه به خلاء اطلاعاتی موجود در مورد روشهای مختلف تقویت قطعه دوباره چسبانده شده روی دندان، هدف از این مطالعه بررسی مقاومت به شکست دندانهایی است که

درمان دائمی شکستگیهای تاج امروزه شامل ترمیمهای کامپوزیت، دوباره چسباندن قطعه اولیه و پوشش کامل تاج می‌باشد. با توجه به اینکه اکثر شکستگیها در سنین پایین اتفاق می‌افتد و در این سنین هنوز دندان رویش خود را کامل نکرده از این رو استفاده از روکش برای ترمیم صحیح نیست چون با کامل شدن رویش دندان فاصله بین مارژین لثه و ترمیم آشکار می‌گردد و بیمار ناچار است با صرف هزینه‌های گزاف به تعویض آن اقدام نماید. (۳)

چسباندن قطعه شکسته بهترین حالت از نظر زیبایی می‌باشد که به واسطه حفظ آناتومی اصلی دندان به دست می‌آید. از طرفی ترمیم دندان با ماده‌ای صورت می‌گیرد که مقاومتی نزدیک به مقاومت دندان دارد. (۲)، این روش یک روش محافظه کارانه است. ترانسلسوسنی و کانتور اصلی دندان حفظ می‌شود. رنگ دندان با قسمت چسبانده شده یکسان است و در طول زمان دچار تغییر رنگ نمی‌گردد، در نتیجه زمان و هزینه کمتری احتیاج است. (۴)

یکی از مشکلات رایج در دندانپزشکی، ایجاد مقاومت به شکست در دندانهای Reattachment شده به وسیله مواد مختلف ترمیمی و انواع تراشهای دندان می‌باشد. محققان به دنبال بهترین و مناسبترین روش Reattachment هستند که مقاومت به شکستی نزدیک یا برابر با دندان سالم داشته باشد. (۱)، در گذشته ترمیم دندانهای شکسته قدامی با استفاده از روکشهای استتلس استیل مرسوم بوده است تا اینکه در سال ۱۹۵۵، Buonocore به این نتیجه رسید که استفاده از اسید فسفریک برای اچ مینا نقش زیادی در افزایش چسبندگی رزین‌ها ی اکریلی به سطح دندان دارد سپس در اواخر ۱۹۶۰ رزین‌های کامپوزیتی به بازار عرضه شد. (۱)، قبل از آمدن عوامل باند عاج تنها روش دوباره چسباندن قطعه با کاربرد اسید اچ مینا بود. در این روش تراش دندان و قطعه شکسته شده شامل یک بول داخلی مینا روی هر سطح شکستگی یا به عبارت ساده تر حذف عاج از روی سطح قطعه شکسته بود تا با ضخامت لایزکلسیم هایدروکساید روی دندان تطابق پیدا کند. سپس اچ مینا و چسباندن قطعات با استفاده از رزین‌های کامپوزیت عرضه شد. پس از آن مفهوم دوباره چسباندن قطعه با تکامل عامل باند عاج در اواسط دهه ۱۹۸۰ دوباره مورد بررسی قرار گرفت. دوباره چسباندن قطعات دندان به وسیله سیستم‌های باند شونده عاجی، به عنوان یک درمان رایج در شکستگیهای پیچیده مورد استفاده قرار گرفت

در هر کدام از گروه‌های دوم، سوم و چهارم دندان و قطعه شده جدا شده را ابتدا با پوار آب و هوا شستشو داده و با استفاده از اسید فسفریک ۳۷٪ موجود در کیت Scotch bond (3M, ESPE, USA) مطابق دستور کارخانه به مدت ۱۵ ثانیه اچ شدند. با آب به مدت مدت سی ثانیه شستشو داده و خشک کردن با پوار هوا به مدت ده ثانیه انجام شد. سپس قطعه شکسته شده و دندان در ایندکسی که توسط ماده قالبگیری تهیه شده بود تا پایان مرحله Reattachment ثابت گردید و با کمک برس به باندینگ (3M ESPE, USA) Single bond آغشته شد و پس از آن مدت چهل ثانیه به وسیله دستگاه لایت کیور Coltolux (2/5, Germany) پلی مریزه شد (شکل ۱). سپس یک لایه کامپوزیت Flowable (A2, Z250, 3M) روی دندان و قطعه شکسته شده قرار داده و متعاقباً قطعه شکسته شده را روی دندان منطبق کرده و پس از برداشتن اضافات با سوند چهل ثانیه به وسیله لایت کیور پلیمریزه شد.



شکل ۱: Reattachment: محل برش از قبل به وسیله مارکر مشخص شده، سپس نمونه‌ها داخل ماده قالبگیری ثابت شدند، برای حفظ تطابق تا پایان مرحله reattachment داخل ایندکس باقی ماندند

در گروه دوم (PL=Porcelain Laminate) سطح باکال دندان را به وسیله فرز Depth Cut (Gota, Switzerland) با سرعت بالای توربین تراش داده به نحوی که در قسمت اینسایزال و ۱/۳ میانی ۵/ میلی‌متر و طوق دندان ۳/ میلی‌متر از مینای سطح باکال برداشته شد. (Windows preparation) برای

قطعه شکسته روی آنها چسبانده شده و با استفاده از سه نوع صفحه فلزی کامپوزیتی و پرسلنی تقویت شده‌اند می‌باشد.

روش بررسی

این مطالعه به روش تجربی و بر روی مدل انجام شد. تعدادی دندان ثنایای پایین انسان که به علت مشکلات پریودنتالی از دهان خارج شده بود، جمع‌آوری و از میان آنها چهل دندان که هم اندازه بودند برای این مطالعه انتخاب شد. (۱۱)، همه این دندانها از لحاظ مشکلات ساختمانی و ترک توسط ذره بین با بزرگنمایی X2 بررسی شدند و عاری از مشکل ساختمانی و ترک بودند. پس از تمیز کردن دندانها توسط برس و آب آنها را به مدت ۲۴ ساعت در محلول ۲٪ تیمول قرار داده و پس از آن دندانها به محلول سالین منتقل شدند.

بررسی بر اساس ۳ مرحله پایه‌ریزی شد

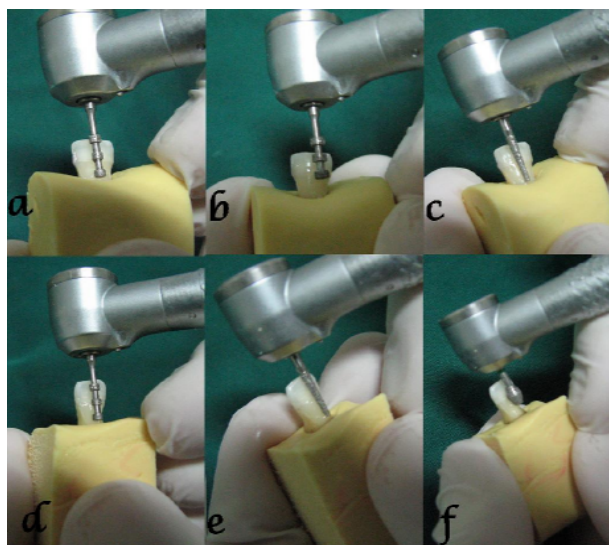
- ۱- قطعه کردن دندان سالم و بی عیب
 - ۲- بازسازی دندان قطعه شده با تکنیک‌های مختلف
 - ۳- شکستن قطعه دوباره چسبانده شده
- ابتدا دندانها به طور تصادفی به چهار گروه ده‌تایی تقسیم شدند. که گروه اول به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد. دندانها در تمام مراحل مطالعه در محیط مرطوب (سالین) نگهداری شدند.

برای برش دندانها از دیسک الماسی با قطر ۲/۰ میلی‌متر که بر روی دستگاه Non stop سوار شده بود استفاده شد. ضمناً برای ثابت نگه داشتن دندانها آنها را در قالبهای فلزی که به این منظور طراحی شده بود قرار داده و به وسیله ماده قالبگیری در محل تثبیت شدند. برای دستگاه مورد نظر سینی‌ای تهیه شد که حرکت قالبها را فقط در یک جهت محدود می‌کرد همچنین دندانها نیز با یک حرکت برش داده شدند تا نسج اضافی از دندان برداشته نشود. برش تحت شستشو با سالین (خنک کننده) صورت گرفت. جهت برش عمود بر محور طولی دندان و خط برش موازی لبه اینسایزال دندان و چهار میلی‌متر پایین‌تر از آن بود. از یک دیسک تنها برای سه دندان استفاده شد. تمام دندانها در یک روز بریده شدند و فاصله بین بریدن دندانها با بازسازی آنها ۴۸ ساعت بود.

در گروه سوم و چهارم قبل از قالبگیری تراشی در سمت لینگوال دندان به شکل زیر صورت گرفت، با استفاده از فرز DepthCut (Gota, Switzerland) از یک میلی متر بالای خط شکستگی به عمق ۳/ میلی متر ضخامت مینا دندان برداشته شد و تراش در یک میلی متری بالای CEJ ختم گردید، برای تکمیل تراش از فرز شماره 811/031 SS White, RSQR (White Ltd,UK) استفاده شد. سپس از دندانها به وسیله ماده سیلیکونی Zermakh (Germany) قالبگیری به عمل آمد. برای گروه سوم (CL=Composite Laminate) در لابراتوار یک صفحه از جنس کامپوزیت (Vita VM LC, Vita, Germany) ساخته شد که در لابراتوار با اسید هیدروفلوریک ۹/۵٪ اچ شد. پس از تحویل گرفتن از لابراتوار، نمونه ها از لحاظ تطابق با دندان و ضخامت مناسب مورد بررسی قرار گرفتند. سپس سطح دندان را به مدت ۱۵ ثانیه اچ کرده و بعد با آب سی ثانیه شستشو داده، ده ثانیه با استفاده از پوار هوا خشک شد. پس از آن سطح دندان به ادهزیو (Scotch Bond, 3M) آغشته شد. در مرحله بعد سطح داخلی صفحه را به سایلین آغشته کرده و پس از خشک شدن و قرار دادن سمان رزینی Rely X (ARC, 3M, USA) داخل لامینیت روی دندان گذاشته شد و پس از اطمینان از قرارگیری صحیح و برداشت اضافات، به مدت چهار ثانیه از باکال و چهار ثانیه از لینگوال پلیمریزه شد.

در گروه چهارم (ML=Metal Laminate) هم پس از تراش از دندانها به وسیله ماده سیلیکونی جهت ساخت صفحه های فلزی Non Precious قالب تهیه شد. صفحه فلزی در لابراتوار سند بلاست شد. صفحه به سایلین آغشته گردید و در هوای اتاق خشک شد. سطح دندان به وسیله اسید فسفریک ۳۷٪ مدت سی ثانیه اچ شد، ۱۵ ثانیه شسته و ۱۵ ثانیه خشک گردید. سپس دندان را به Activator آغشته کرده پس از ده ثانیه پرایمر زده و پس از ده ثانیه به لایه نهایی Catalyst آغشته شد، پس از آن به وسیله سمان (Rely X, ARC, 3M) صفحه فلزی به دندان چسبانده و چهار ثانیه از هر سمت کیور گردید. سپس همه دندانها در آکريل خود پخت با قطر یک سانتی متر مانع شدند. بلافاصله پس از آن دندانها در دستگاه (Zwick, Roell, Z20, Germany) قرار داده شدند و به دندان تحت زاویه ۱۳۵ درجه، به وسیله یک تیغه که عرض آن

تکمیل تراش از فرز شماره 811/031 SS White, RSQR (SS White, Ltd, UK) استفاده شد. حد لثه ای یک میلی متر بالاتر از CEJ (خط برخورد مینا و سمتموم) بود. (شکل ۲) متعاقباً از دندان به وسیله ماده قالبگیری سیلیکونی قالبگیری صورت گرفت. پس از ساخته شدن لامینتها در لابراتوار، همه نمونه های پرسنی از لحاظ تطابق با دندان و ضخامت دقیقاً بررسی شدند. سپس سطح دندان را ۱۵ ثانیه اچ کرده و بعد از سی ثانیه شستشو با آب به مدت ده ثانیه با استفاده از پوار هوا خشک شد، سطح اچ شده با ادهزیو (3M ESPE-USA) Scotchbond پوشانده شد، سپس سطح داخل لامینتها را که قبلاً در لابراتوار به وسیله اسید هیدروفلوریک ۹/۵٪ اچ شده بود به سایلین (3M, ESPE, USA) آغشته کرده تا در هوای اتاق خشک شود و پس از آن به آغشته کردن به ادهزیو، سمان رزینی Rely X (ARC, 3M, ESPE-USA) به سطح لامینیت افزوده شد و پس از اطمینان از تطابق کامل لامینیت با دندان، اضافات سمان را کاملاً برداشته و به مدت چهار ثانیه از باکال و چهار ثانیه از لینگوال پلیمریزه شد.



شکل ۲: مراحل آماده سازی نمونه ها:

- a: تراش سطح باکال به عمق ۳/۰
- b: تراش قسمت لبه ای سطح باکال به عمق ۵/۰
- c: اتمام تراش و ایجاد finishing line
- d: تراش در سطح لینگوال به عمق ۳/۰
- f: اتمام تراش و ایجاد finishing line لینگوالی

از عرض مزیدستیالی دندان بیشتر بود، با سرعت ثابت نیم میلی‌متر بر دقیقه نیرو وارد کرده، نیروی لازم برای شکست هر دندان ثبت شد. (۱۲)، داده‌های به دست آمده توسط آزمونهای Kolmogrov-Smirnov ، ANOVA و نرم افزار SPSS ویرایش ۱۵ و سطح معنی‌داری ($P \geq 0.05$) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

نیروی لازم برای شکست هر دندان بر حسب نیوتن ثبت شد. متوسط نیروی مقاومت به شکست بر حسب نیوتن در دندان سالم، PL، CL و ML به ترتیب: ($147/14 \pm 438/85$)، ($109/52 \pm 420/05$)، ($230/02 \pm 364/92$)، ($148/87 \pm 345$) بود. با استفاده از آزمون Kolmogrov-Smirnov داده‌های هر چهار گروه از توزیع نرمال تبعیت می‌کردند بنابراین جهت تحلیل داده‌ها از آزمون ANOVA استفاده شد و نتیجه آزمون ANOVA هیچ تفاوت معناداری را بین روشهای مختلف نشان نداد. ($P=0/543$)

بحث

امروزه صدمه به دندان قدامی از مشکلات شایع می‌باشد. (۱)، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که حدود یک چهارم جمعیت زیر ۱۸ سال حداقل یک‌بار شکستگی تاج را تجربه می‌کنند. (۱۳)، راههایی که برای درمان این شکستگیها پیشنهاد می‌شوند شامل: استفاده از لامینیت‌ها، روکشهای کامل و جایگزینی قطعه از دست رفته با کامپوزیت و نیز دوباره چسباندن قطعه شکسته شده (در صورت در دسترس بودن قطعه) می‌باشد. (۱۲)

در بسیاری از منابع از Reattachment به عنوان یک درمان مناسب برای شکستگی دندان قدامی نام می‌برند که مزایای این روش عبارتند از:

- ۱- محافظه کارانه بودن
- ۲- مقاومت سایشی مطلوب
- ۳- رنگ مطلوب
- ۴- حفظ ترانسلسوسنی اینسایزال
- ۵- زیبایی قابل قبول
- ۶- حفظ نسوج دندانی
- ۷- حفظ تماس اکلوژالی مناسب

۸- به تأخیر انداختن یک درمان پروتزی برای افراد جوان
۹- در مواردی مثل درمان Apexogenesis ایجاد فرصت مناسب برای دندانپزشک جهت انجام مراحل درمان (۷، ۱۲، ۱۴-۱۶)، اگرچه معایبی مثل تغییر رنگ قطعه در اثر از دست دادن آب و یا تغییر رنگ ماده چسباننده در حد فاصل خط شکست و یا پایین بودن مقاومت به شکست این نوع درمان نسبت به دندان طبیعی وجود دارد. مطالعات کلینیکی که تاکنون در این زمینه انجام شده نشان دهنده موفقیت نسبی این روش در دهان می‌باشد. گرچه تحقیقاتی آزمایشگاهی هنوز نتوانسته‌اند بر روی یک روش ایده‌آل به توافق برسند. (۱۷-۱۸)

Andreasen و همکاران در تحقیقی که در چند مرکز کلینیکی روی بیش از سیصد و سی دندان Reattached شده انجام دادند به این نتیجه رسیدند که فقط ۲۵٪ از کل این دندانها در طول هفت سال دوام داشتند (۱۵) اما در تحقیقهای که Cavaleri و همکاران بر روی ۸۴ بیمار داشتند حدود ۹۰٪ از دندانهای Reattached شده در طول پنج سال باقی ماندند. (۱۹)

در تحقیقی که Worthington و همکاران انجام دادند اعلام کردند که هیچ‌گونه روش آماده سازی اضافی شامل ایجاد بول (Bevel) مقاومت به شکست را افزایش نمی‌دهد (۱۶) در حالی‌که در مطالعه حاضر مقاومت به شکست در هر سه روش به مقاومت به شکست دندان سالم نزدیک بود. علت این مسئله را می‌توان به تفاوت بین دو روش مطالعه مربوط دانست، زیرا تحقیق Worthington بر روی دندان حیوان صورت گرفته بود اما در مطالعه حاضر از دندان انسان استفاده شد و همچنین نوع درمان در مطالعه کنونی سطح باند را به میزان قابل توجهی نسبت به سطح باند حاصل از بول افزایش می‌دهد.

در تحقیقهای که Reis و همکاران انجام دادند نشان داده شد که استفاده از شیار گیردار (شیار داخل عاجی) و ایجاد Over-contour باعث بالا رفتن مقاومت به شکست تا حد دندان سالم می‌شود. علتی که آنها برای این امر پیشنهاد کردند این بود که افزایش سطح باند باعث توزیع بهتر فشار در دندان بازسازی شده می‌شود و از تجمع استرس در خط شکست جلوگیری می‌کند (۲۰) نتیجه بررسی حاضر نیز این مسئله را تأیید می‌کند. اما استفاده از شیار داخلی در صورت

مؤثر است. (۶ و ۲۰)، Farik و Munksgaard در سال ۱۹۹۹ نشان دادند که مقاومت به شکست در دندان چسبانده شده و همچنین دندانهای سالم با افزایش سرعت تیغه کاهش پیدا کرد. (۱۲)، سایر مطالعات نیز این نتیجه را تأیید کردند. (۱۲، ۱۶) به همین دلیل در این مطالعه در حال حاضر از سرعت تیغه ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه استفاده شد تا اثر منفی بر مقاومت به شکست نداشته باشد. اگرچه این سرعت بازسازی کننده ضربات دهانی نمی‌باشد اما محققان بر این عقیده‌اند که این سرعت باعث بهبودی تحقیق تجربی می‌شود. (۱۶)

زاویه‌ای که دندان با دستگاه می‌سازد نیز در مطالعات مختلف متفاوت است. (۵، ۹-۱۰) عده‌ای به بررسی نیروهایی که از سمت صورت به دندان وارد می‌شود، می‌پردازند به همین دلیل زاویه بین دستگاه و دندان را نود درجه تنظیم می‌کنند و نیرو از سمت باکال به دندان وارد می‌شود (۹) و عده‌ای هم فانکشن قدامی (نیروی که از دندان قدامی پایین به دندان قدامی بالا وارد می‌شود) را بررسی می‌کنند و زاویه بین دندان و دستگاه را ۱۳۵ درجه تنظیم کرده و از سمت لینگوال به دندان نیرو وارد می‌شود (۵ و ۱۰) در تحقیق کنونی زاویه بین دستگاه و دندان طوری تنظیم شد که فانکشن قدامی در دهان فراهم شود. به این معنی که دندانها را به عنوان دندانهای قدامی ماگزیلاری در نظر گرفته و تیغه دستگاه به عنوان دندانهای قدامی مندیبولار. سپس تحت زاویه ۱۳۵ درجه همان‌طور که دندانهای قدامی پایین به سطح لینگوال دندانهای قدامی بالا نیرو وارد می‌کنند توسط تیغه دستگاه به دندان از سمت لینگوال نیرو وارد شد.

یکی از دلایلی که برای تناقض در تحقیقات مختلف وجود دارد استفاده از دندان حیوان (گاو-گوسفند) به جای دندان انسان می‌باشد (۵، ۹، ۱۲ و ۱۶) میزان قدرت باند این دندانها در قسمت عمقی عاج با قدرت باند دندان انسان متفاوت است و همچنین باند کامپوزیت به مینای دندان گاو کمتر از قدرت باند آن با مینای دندان سالم است (۹) پر واضح است برای ایجاد بهترین بازسازی محیط دهان بهتر است که از دندانهای انسان استفاده شود. (۶-۷) با توجه به این مطلب در این مطالعه از دندانهای ثنایای میانی و کناری پایین استفاده شد. البته به دلیل شیوع شکستگی در قدام فک بالا بهترین گزینه دندان میانی یا کناری فک بالا بود، اما به دلیل اینکه این دندانها بسیار نادر به صورت سالم از دهان خارج

نزدیک بودن به پالپ سلامتی پالپ را به مخاطره انداخته و ایجاد Over-contour نیز زیبایی دندان را به مخاطره می‌اندازد، در حالی که در روشهای مطالعه کنونی هیچ‌گونه آسیبی متوجه پالپ نمی‌باشد و از طرفی زیبایی نیز به خطر نمی‌افتد، حال آنکه از لحاظ مقاومت به شکست همان نتیجه به دست می‌آید.

برای ایجاد مدل شکستگی در این بررسی از دیسک استفاده شد که با آنچه که در دهان اتفاق می‌افتد متفاوت است. در منابع دو روش برای ایجاد این مدل وجود دارد:

۱- شکستن

۲- بریدن (۶، ۷، ۲۱)

در تحقیقی که Laguerccio و همکاران انجام دادند به این نتیجه رسیدند که مقاومت به شکست در دندانهای شکسته شده بیشتر از بریده شدن می‌باشد. این نتیجه نشان می‌دهد که اتصال میکرومکانیکال بین قطعه شکسته شده و بخش باقیمانده دندانی نقش مهمی در مقاومت به شکست دندانهای Reattached شده با روشهای مختلف ایفا می‌کند (۷) همان‌طور که بادامی و همکاران تأکید کردند سطح آناتومی دندانهای بریده شده با دندانهای شکسته شده متفاوت است. سطح شکسته شده با منشورهای مینایی موازی بوده حال آنکه جهت قرارگیری منشورهای مینایی سطح بریده شده دندان را زاویه دیسک دیکته می‌کند. (۲۱)، تطابق بین دندان و قطعه شکسته شده در دندان بریده شده از بین می‌رود و مقاومت دندان دوباره چسبانده شده به باندینگ و مواد مورد استفاده در حفاصل دندان و قطعه شکسته شده و خصوصیات مکانیکی این مواد بستگی دارد (۶) در مطالعه کنونی نیز دندانها توسط دیسک الماسی بریده شدند تا بتوان به طور کامل به تأثیر روشهای مورد مطالعه بدون دخالت نیروی حاصل از تطابق بین بخش باقیمانده دندان و بخش شکسته شده پی برد. نتایج حاصل از اعمال روشهای مورد مطالعه در کلینیک بر روی دندان شکسته شده بهتر از بررسی کنونی خواهد بود، زیرا تطابق قطعه شکسته شده به بخش باقیمانده دندانی خود نیز باعث افزایش مقاومت به شکست می‌شود.

در میان اختلافاتی که در روشهای مختلف به کار برده شده برای دوباره چسباندن دندان وجود دارد، ثابت شده که سرعت تیغه دستگاه مورد استفاده برای شکست دندان بر روی مقاومت به شکست دندانهای دوباره چسبانده شده

می‌شود، در این مطالعه از دندانهای قدامی پایین استفاده شد.

مقاومت به شکست به همراه Fracture toughness و مقاومت خمشی و MOE مهمترین خواص مکانیکال مواد ترمیمی می‌باشند و در مواقعی که فشارهای ناشی از جویدن می‌تواند باعث ایجاد ضایعات داخلی و شکست دندان شود در نظر گرفته می‌شوند. مقاومت به شکست نشان دهنده توانایی ماده در مقاومت در برابر شروع ترک و انتشار شکستگی می‌باشد. در میزان مقاومت به شکست، هم میزان مقاومت باند مؤثر است و هم نقایصی که در ماده چسبیده یا سطح چسبیده وجود دارد. نشان داده شده که مقاومت باند به تنهایی نباید به عنوان مقاومت به شکست در نظر گرفته شود. به بیان دیگر محاسبه میزان باند بر اساس مگاپاسکال در تحقیق‌هایی که با طراحی مشابه این مطالعه انجام شده صورت می‌گیرد نشان‌دهنده دقیق میزان مقاومت باند نمی‌باشد چرا که تحت تأثیر خواص مواد ترمیمی و نقایصی که در سطوح باند وجود دارد می‌باشد. (۱۴) به همین دلیل در مطالعه کنونی میزان مقاومت به شکست براساس نیوتن بررسی شد.

Fredrick و همکاران در گزارشهایی که از درمان چند بیمار با دندانهای شکسته شده ارائه دادند پیشنهاد کردند که برای

تقویت قطعه دوباره چسبانده شده از لامینیت در باکال یا صفحه فلزی در لینگوال استفاده شود. (۲۲) نتیجه مطالعه حاضر نیز این پیشنهاد را تأیید کرد.

با توجه به معنی‌دار نبودن تفاوت بین سه روش مورد مطالعه در این بررسی هر سه این روشها برای تقویت دندان Reattached شده مورد تأیید قرار گرفت. با توجه به نکته فوق روش مناسب درمان بستگی به شرایط بیمار، نوع شکستگی و امکانات لابراتواری دارد. صفحه فلزی و کامپوزیتی گزینه‌های ارزانه‌تری را برای درمان در اختیار دندانپزشک قرار می‌دهند. در عین حال در این روشها میزان نسج برداشته شده حین آماده‌سازی دندان کمتر می‌باشد و مراحل لابراتواری آنها ساده‌تر است. اما در مواردی که بیمار دچار تغییر رنگهای دندانی باشد یا تحمل خط شکستگی برای بیمار امکان‌پذیر نباشد استفاده از صفحه پرسلنی ترجیح داده می‌شود.

نتیجه‌گیری

- ۱- هرچند نزدیکترین مقاومت به شکست نسبت به گروه شاهد مربوط به گروه CL بود اما مقاومت شکست دندان در هر سه گروه از لحاظ آماری تفاوت معناداری نداشت.
- ۲- استفاده از هر سه روش مقاومت به شکستی نظیر دندان سالم را بازسازی می‌کند.

REFERENCES

1. Anderasen JO, Andereasen FM. Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth. Copenhagen: Munksgaard; 1993, 216-56.
2. Baratieri LN. Esthetics direct adhesive restoration on fractured anterior teeth. 2nd ed. Saopaulo: Quintessence Int; 1998, 210-259.
3. Meon R. Traumatized anterior teeth in children. A 24 month follow-up study. Aust Dent J. 1990 Dec; 35(4): 430-433.
4. Murchinson DF, Burke FJ, Worthington RB. Incisal edge reattachment: Indication for use clinical technique. Br Dent J. 1999 Jun; 186(12): 614-9.
5. Demarco FF, Fay RM, Pinzon LM, Powers Jm. Fracture resistance of re-attached coronal fragments-influence of different adhesive materials and bevel preparation. J Dent Traumatol. 2004 Jun; 20(3): 157-163.
6. Reis A, Krual A, Francci C. Reattachment of anterior fractured teeth: Fracture strength using different materials. J Oper Dent. 2002 Nov-Dec; 27(6): 621-627.
7. Loguercio AD, Mengarda J, Amaral A, Kraul A, Reis A. Effect of fractured or sectioned fragments on the fracture strenght of different reattachment techniques. J Oper Dent. 2004 May-Jun; 29(3): 295-300.

8. Öz IA, Haytac MC, Torog˘lu MS. Multidisciplinary approach to the rehabilitation of a crown-root fracture with original fragment for immediate esthetics: a case report with 4-year followup. *Dent Traumatol*. 2006 Feb; 22(1):48-52.
9. Hani E. Retention of composite resin restoration in cl IV preparation. *J Clin Pediat Dent*. 2002 Spring; 26(3):251-256.
10. Garaccie C, Bertelli Egidio, Ferrari Marco. Bonding to worn or fractured incisal edges: Shear bond strength of new adhesive systems. *Quintessence Int*. 2004 Jan; 35(1):21-27.
11. kasta LM, Gift HG, Bhat M, Swango PA. Prevalance of incisor trauma in persons 6-50 years of age: United States, 1988-1991. *J Dent Res*. 1996 Feb; 75 Spec No:696-705.
12. Farik B, Munksgaard EC. Fracture strength of intact and fragment bonded teeth at various velocities of the applied force. *Eur J Oral Sci*. 1999 Feb; 107(1):77-73.
13. Pagliarin A, Rubini R, Rea M & Campese M. Crown fractures: Effectivness of fractured fragments. *Quintessence Int*. 2000 Feb; 31(2):133-136.
14. Walker M. Fractured tooth fragment reattachment. *Gen Dent*. 1996 Sep-Oct; 44(5):434-436.
15. Andreasen FM, Noren JG, Andreasen JO, Engelhardtson S, Lindhe–Stormberg U. Long-term survival of fragment bonding in the treatment of fractured crowns: A multicentre clinical study. *Quintessence Int*. 1995 Oct; 26(10): 669-681.
16. Worthington R, Murchison D, Vandewalle K. Incisal edge reattachments the effect of preparation utilization and design. *Quintessence Int*. 1999 Sep; 30(9):637-643.
17. Lee Y K, Powers JM. Color and optical properties of resin based composites for bleached teeth after polymerization and accelerated aging. *Am J Dent*. 2001 Dec; 14(6):349-54.
18. Tan DE, Tjan AHL. Margin designs and fracture resistance of incisal resin composit restorations. *Am J Dent*. 1992 Feb; 5(1):15-8.
19. Cavalleri G, Zerman N. Traumatic crown fractures in permanent incisors with immature roots: A follow-up study. *Endod Dent Traumatol*. 1995 Dec; 11(6):294-296.
20. Reis A, Francci G, Laguercio AD, Carrilho MRO, Rodrigues Filho RE. Reattachment of anterior fractured teeth: Fracture strength using different techniques. *J Oper Dent*. 2001 May-Jun; 26(3):287-294.
21. Badami AA, Dunne SM, Scheer B. An in vitro investigation in to the shear bond strength of two dentin bonding agents used in the reattachment of incisal edge fragments. *Endod Dent Traumatol*. 1995 Jun; 11(3):129-35.
22. Chu FC, Yim TM, Wei SH. Clinical considerations for reattachment of tooth fragments. *Quintessence Int*. 2000 Jun; 31(6):385-392.