Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

The Effect of Blocking Out Pulp Chamber on the Strength of Upper Posterior Teeth with Endocrown

A. Mirmortazavi (DDS, MS)[*1], D. Nodehi (DDS, MS)[1], R. Sadeghzadeh (DDS)[2]

1.Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, I.R.Iran.
2.School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, I.R.Iran.

Article Type
Research Paper

Received:
Nov 16th 2021
Revised:
Mar 15th 2022
Accepted:
Apr 30th 2022

ABSTRACT

Background and Objective: Designing a tooth preparation method for endocrown construction is effective in achieving clinical success. Considering that our knowledge about pulp chamber preparation is insufficient, this study was conducted with the aim of comparing the fracture strength of upper molar and premolar teeth treated with endocrown-reconstructed root based on two different methods of pulp chamber preparation.

Methods: In this laboratory study, 15 upper molars and 15 premolars were divided into three groups. The first group (5 healthy teeth) was considered as the control group. The teeth of the second and third groups of root treatment were mounted in an acrylic JIG and their crowns were cut 2 mm above the CEJ. In the second group, the undercut of the pulp chamber wall was eliminated by a dental lathe. In the third group, the undercut was blocked by resin-modified glass ionomer (RMGI) cement. The teeth of the second and third groups were scanned by a laboratory scanner and restored and cemented with lithium disilicate glass ceramic endocrown (EMAXCAD, Ivoclar Vivadent). Then, all the teeth were subjected to a fracture strength test by a universal testing machine with a crosshead speed of 1 mm/min.

Findings: The fracture strength of premolar teeth of group two (883.160±186.6) and group three (880.380±262.6) showed no significant difference. The fracture strength of molar teeth of group two (960.120±444.4) and group three (1290.740±400.7) was not significantly different. The mean fracture strength of healthy molars (2194.400±375.4) was significantly higher than restored molars ($p<0.05$). In terms of fracture type (repairable/non-repairable), there was no significant difference between molar and premolar teeth in the studied groups.

Conclusion: Based on the results of this study, two methods of eliminating the undercut or blocking out the pulp chamber with restorative materials can be used to make endocrowns in upper posterior teeth.

Keywords: *Endocrown, Fracture Strength, Lithium Disilicate Ceramic Glass.*

Cite this article: Mirmortazavi A, Nodehi D, Sadeghzadeh R. The Effect of Blocking Out Pulp Chamber on the Strength of Upper Posterior Teeth with Endocrown. *Journal of Babol University of Medical Sciences.* 2022; 24(1): 492-500.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

[*]Corresponding Author: A. Mirmortazavi (DDS, MS)
Address: Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Azadi Square, Mashhad, I.R.Iran.
Tel: +98 (51) 38839501. **E-mail:** mirmortazaviat@gmail.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

Journal of
Babol University of Medical Sciences
مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل
e-ISSN: 2251-7170 p-ISSN: 1561-4107

تاثیر بلاک اوت کردن یا تراش دیواره پالپ چمبر در استحکام دندان های خلفی بالا دارای اندوکرون

امیر طاهر میرمرتضوی (DDS, MS)[1*]، داوود نودهی (DDS, MS)[1]، ریحانه صادق زاده (DDS)[2]

۱. گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۲. دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

نوع مقاله
مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۴۰۰/۸/۲۵
اصلاح: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴
پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۱۰

چکیده

سابقه و هدف: طراحی روش آماده سازی دندان برای ساخت اندوکرون در دستیابی به موفقیت بالینی موثر است. با توجه به اینکه دانش ما، در مورد آماده سازی پالپ چمبر ناکافی می باشد، این مطالعه با هدف مقایسه استحکام شکست دندان های مولر و پرمولر بالا درمان ریشه شده بازسازی شده توسط اندوکرون با دو روش متفاوت آماده سازی پالپ چمبر انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی ۱۵ مولر و ۱۵ پرمولر اول بالا به سه گروه تقسیم شدند. گروه اول (۵ دندان سالم) به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد. دندان های گروه دوم و سوم درمان ریشه شده، در جیگ اکریلی مانت شدند و از ۲ میلی متر بالای CEJ تاج آنها قطع شد. در گروه دوم آندرکات دیواره پالپ چمبر توسط تراش با فرز حذف شد. در گروه سوم آندرکات توسط سمان گلس یونومر تقویت شده با رزین (RMGI) بلاک اوت شد. دندان های گروه دوم و سوم توسط اسکنر لابراتواری اسکن شدند و با اندوکرون از جنس گلس سرامیک لیتیوم دی سیلیکات (EMAXCAD, Ivoclar Vivadent) بازسازی و سمان شدند. سپس تمام دندان ها توسط دستگاه تست یونیورسال با سرعت کراس هد یک میلی متر بر دقیقه تحت تست استحکام شکست قرار گرفتند.

یافته‌ها: استحکام شکست دندان های پرمولر گروه دو (۱۸۶/۶±۸۸۳/۱۶۰) و گروه سه (۲۶۲/۶±۸۸۰/۳۸۰) تفاوت معنی داری نداشت. استحکام شکست دندان های مولر گروه دو (۴۴۴/۴±۹۶۰/۱۲۰) و گروه سه (۴۰۰/۷±۱۲۹۰/۷۴۰) تفاوت معنی داری نداشت. میانگین استحکام شکست دندان مولر سالم (۳۷۵/۴±۲۱۹۴/۴۰۰) به طرز معنی داری از مولرهای ترمیم شده بیشتر بود ($p<0/05$). از نظر نوع شکست (قابل ترمیم-غیرقابل ترمیم) نیز در بین دندان های مولر و پرمولر در گروه های مورد مطالعه تفاوت معنی داری وجود نداشت.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج این مطالعه می توان جهت ساخت اندوکرون در دندان های خلفی بالا از دو روش حذف اندرکات یا بلاک اوت کردن پالپ چمبر با مواد ترمیمی استفاده کرد.

واژه‌های کلیدی: اندوکرون، استحکام شکست، گلس سرامیک لیتیوم دی سیلیکات.

استناد: امیر طاهر میرمرتضوی، داوود نودهی، ریحانه صادق زاده. تاثیر بلاک اوت کردن یا تراش دیواره پالپ چمبر در استحکام دندان های خلفی بالا دارای اندوکرون. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی بابل، ۱۴۰۱؛ ۲۴(۱): ۵۰۰-۴۹۲.

© The Author(S).
Publisher: Babol University of Medical Sciences

▣ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی به شماره ۹۸۱۱۶۸ دانشگاه علوم پزشکی مشهد می باشد.

* مسئول مقاله: دکتر امیر طاهر میرمرتضوی
آدرس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، دانشکده دندانپزشکی، گروه پروتزهای دندانی. تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۳۹۵۰۱ رایانامه: mirmortazaviat@gmail.com

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

مقدمه

بازسازی دندان های درمان ریشه شده به دلیل تخریب بیشتر و از دست رفتن بافت، عاج و کلاژن بیشتر نسبت به دندان وایتال یکی از مسائل چالش برانگیز در دندان پزشکی است (۱). هنگامی که قسمت زیادی از تاج دندان تخریب شده باشد برای بازسازی تاج نیازمند پست و کور است (۲) که قراردادن پست فارغ از نوع پست باعث تغییر ویژگی های بیومکانیک ریشه می شود و احتمال شکست عمودی ریشه را نیز افزایش می دهد (۳). هنگام گذاشتن پست به طول و قطر و جنس پست و همچنین میزان فرول باقی مانده دندان باید توجه کرد (۴). قرار دادن پست در ریشه هایی با طول کوتاه، ریشه های انحنادار، دندان های تارودونتیسم، ریشه های کلسیفیه، ریشه های dilacerated و ... با مشکلاتی روبرو است (۵) و دارای طبیعت تهاجمی می باشد. به همین دلیل با پیشرفت سیستم ادهزیو نوع دیگری از ترمیم های تاجی غیر تهاجمی به نام اندوکرون معرفی شدند (۶).

اندوکرون به ترمیم تاج پرسلنی ثابت شده داخل حفره پالپ چمبر دندان های خلفی گفته می شود که گیر خود را به صورت ماکرومکانیکال از دیواره حفره پالپ چمبر و میکرومکانیکال از باند به دندان می گیرد (۷)که در ابتدا Pissis تکنیک استفاده از آن را بیان کرد (۶) و بعدها در سال ۱۹۹۹ Bindl و همکاران اسم آن را به اندوکرون تغییر دادند (۸).

سرامیک های قابل اچ از مواد انتخابی برای اندوکرون ها هستند که مطالعات نشان می دهد میزان موفقیت اندوکرون به طور مستقیم به آماده سازی صحیح دندان، انتخاب سرامیک مناسب و انتخاب باند و سیستم ادهزیو مناسب بستگی دارد (۹و۷). همچنین اندوکرون ها نسبت به ترمیم های سنتی پست و کور دندان قادر به صرفه جویی زمان هستند (۱۰).

اندوکرون ها برخلاف ترمیم های قدیمی نیازمند فرول نیستند (۱۲و۱۱) و همچنین به دلیل مونوبلوک بودن برخلاف ترمیم های قدیمی مواد سازنده آن ضریب الاستیسیک متفاوتی ندارند (۱۳) و درمان با اندوکرون مقاومت به شکست بالاتری نسبت به ترمیم های قدیمی نشان می دهد (۱۴).

بیشترین علت شکست اندوکرون مربوط به لق شدن و کنده شدن می باشد (۱۵). سه عامل اصلی مسبب کاهش باند بین سرامیک و دندان، وجود عاج اسکلروزه در پالپ چمبر، الاستیک مدولوس بالای مواد سرامیکی و کوتاه بودن دیواره پالپ چمبر (کمتر از ۲ میلی متر) می باشد (۱۶). در مورد پرمولرها میزان شکست در مطالعات کلینیکی بالاتر بوده است (۱۷و۱۶).

بر اساس یک مطالعه آنالیز اجزا محدود، هر چه به صورت محافظه کارانه مقدار بیشتری از نسج تاجی حفظ شود، استرس بیشتری اطراف سمان ایجاد می شود ولی استرس در نسوج دندانی کاهش می یابد (۱۸). همچنین کاربرد کامپوزیت دارای فایبر در کف پالپ چمبر در مقاومت به شکست و تطابق مارجین اندوکرون تاثیری ندارد (۲۰و۱۹). استفاده از سیل فوری دنتین بلافاصله پس از تراش مقاومت به شکست را بهبود نداد (۲۱).

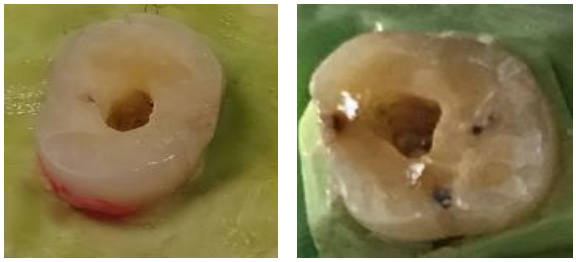
برای جایگذاری اندوکرون در دندان های درمان ریشه شده دو روش آماده سازی حفره پالپ وجود دارد که یکی از این روش ها قراردادن اندوکرون با حذف آندرکات دیواره حفره پالپ بوده و روش دیگر اضافه کردن ماده ترمیمی مانند گلاس اینومر تقویت شده با رزین (RMGI) یا کامپوزیت به دیواره پالپ چمبر می باشد که مطالعه قابل اعتمادی برای این که کدام روش بهتر است وجود ندارد. مطالعه و تحقیق در مورد آماده سازی تراش پالپ چمبر اندوکرون، بویژه در ناحیه مولر و پرمولر انجام نشده است. با توجه به این موضوع، هدف از مطالعه حاضر مقایسه استحکام شکست دندان های مولر و پرمولر درمان ریشه شده بازسازی شده با اندوکرون با دو روش آماده سازی پالپ چمبر شامل آماده سازی با حذف اندرکات با تراش و آماده سازی با بلک اوت اندرکات با RMGI می باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه آزمایشگاهی پس از کسب مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد به شماره IR.MUMS.DENTISTRY.REC.1399.012، تعداد ۳۰ دندان شامل ۱۵ دندان مولر اول بالا و ۱۵ دندان پرمولر اول بالا با ابعاد باکولینگوال و مزیودیستال مساوی و تقریباً سالم را انتخاب کردیم و به سه گروه (هر گروه ۵ پرمولر و ۵ مولر) به صورت تصادفی تقسیم شد. با توجه به مطالعه پایلوتی که روی ۶ نمونه انجام شد میانگین و انحراف معیار استحکام شکست در دندان های مولر و پرمولر به ترتیب برابر ۲۰۰±۷۵۰ و ۵۴۰±۱۲۰۰ به دست آمده بود که برای تعیین حجم نمونه مورد استفاده قرار گرفت. با اطمینان ۹۵٪ و توان ۸۰٪ و با استفاده از فرمول مقایسه میانگین های دو نمونه مستقل، حجم نمونه در هر گروه برابر ۱۳ نمونه محاسبه گردید، اما برای اطمینان بیشتر به ۱۵ نمونه در هر گروه افزایش یافت.گروه اول به عنوان گروه کنترل قرار گرفت. همه دندان ها بدون پوسیدگی، شکستگی ریشه و درمان ریشه بودند. دندان های دارای ریشه انحنادار یا با شکل غیر طبیعی از مطالعه خارج شدند. تمام دندان ها دارای عمق پالپ چمبر ۴ میلی متر بودند. نمونه هایی که بیش از یک میلی متر انحراف معیار ابعاد باکولینگال و مزیودیستال داشتند، از مطالعه خارج شدند. سپس همه

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

نمونه‌ها با استفاده از رزین متیل متاکریلات سلف کیور دو میلی متر زیر Cemento-Enamel Junction (CEJ) به صورت موازی مانت شدند. دندان‌هایی که در گروه دو و سه قرار گرفته بودند، جهت ساخت اندوکرون آماده شدند. این نمونه ها با استفاده از دیسک کروم کبالت دو میلی تر بالاتر از CEJ علامت گذاری و قطع شدند. سپس با استفاده از فرز پرداخت شعله ای زوایای ایجاد شده بول شدند. ابتدا درمان ریشه با فایل دستی Mani k file (Mani-japan) تا فایل شماره ۴۰ انجام شد و سپس با استفاده از گوتا پرکا استاندارد MetaBiomed (MetaBiomed-Korea) به روش lateral condensing با استفاده از سیلر AH-26 (Dentsply maillefer, USA) کانال ریشه پر شد. سپس فضای پالپ چمبر از میزان گوتای اضافه تمیز شد. برای ساخت اندوکرون بر روی نمونه ها نیازمند حذف آندرکات های داخل حفره پالپ چمبر هستیم که برای گروه دوم از روش تراش و گروه سوم از روش بلک اوت با استفاده از گلس آینومر تقویت شده با رزین (GC Fujicem2, Japan) استفاده شد. در گروه دوم حذف اندرکات نمونه ها با استفاده از سورویور و تراش دیواره ها به صورت کاملاً موازی انجام شد. ابتدا نمونه ها روی میز کار دستگاه، موازی سطح افق قرارداده، سپس با استفاده از فرز فیشور سطح داخلی حفره پالپ چمبر تا کف پالپ چمبر به صورت موازی تراشیده شد تا اندرکات های حفره حذف شود (شکل ۱).



شکل ۱. پرمولر و مولر تراش داده شده به وسیله سورویور

در گروه سوم حذف آندرکات نمونه ها با استفاده از بلک اوت توسط RMGI انجام گردید. جهت اختلاط ماده به اندازه مساوی از دو خمیر روی پد کاغذی گذاشته شد و در دیواره پالپ چمبر قرار داده شد. زمان ست شدن RMGI حدود ۴ دقیقه می باشد. پس از ست شدن نهایی گلس، به کمک سورویور دیواره های پالپ چمبر موازی شد (شکل ۲). همه نمونه ها در آب مقطر ۳۷ درجه قرار گرفتند تا به لابراتوار ارسال شوند.



شکل ۲. پرمولربلاک اوت شده توسط گلس آینومر fujicem 2

در مرحله بعد نمونه ها برای ساخت اندوکرون گلس سرامیک لیتیوم دی سیلیکات (IPS EMAX, ivoclar vivadent) به لابراتوار فرستاده شد و توسط اسکنر لابراتواری اسکن شدند و اندوکرون ها توسط دستگاه کدکم ساخته شدند. سطح داخلی همه نمونه ها با استفاده از هیدروفلوئوریک اسید ۹/۵٪ (porcelain etchant gel 9.5%buffered hydrofluoric , bisco, USA) به مدت ۲۰ ثانیه اچ شد، سپس به مدت ۶۰ ثانیه شستشو و بعد از آن برای ۳۰ ثانیه خشک شد (۱۴). سپس سایلن (Ceramic Primer, Bisco, US) که دو بطری دارد، استفاده شد. برای هر نمونه یک قطره از هر بطری درون گوده ریخته شد و پس از اختلاط روی سرامیک گذاشته شد. ۶۰ ثانیه زمان داده شد تا سایلن خشک شود. پس از آن با استفاده از سمان رزینی دوال کیور سلف ادهزیو پاناویا (Panavia SA, Kuraray Noritake Dental, Japan) اندوکرون ها سمان شد. بر اساس دستور کارخانه سازنده و دوال کیور بودن سمان، دندان ها فقط توسط پامیس تمیز شدند و هیچ آماده سازی نداشتند. برای سمان کردن از فشار انگشت استفاده شد تا سمان های اضافه خارج شود و آن ها را بلافاصله با میکروبراش تمیز کرده، سپس هر سطح دندان را به مدت ۲۰ ثانیه کیور کردیم. در تمام مراحل کار نمونه ها در آب مقطر ۳۷ درجه نگهداری شدند. سپس تمام نمونه ها جهت تست استحکام شکست به دستگاه universal testing (Santam, Iran) منتقل شدند. نمونه ها در

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

دستگاه با سرعت کراس هد یک میلی متر بر دقیقه تحت لود استاتیک در امتداد محور طولی قرار گرفتند.کراس هد دارای سر گرد با قطر ۴ میلی متر برای قرار گرفتن درفوسای مرکزی پرمولر و قطر ۶ میلی متر برای قرار گرفتن درفوسای مرکزی مولر استفاده شد. حداکثر نیرو در لحظه شکست به نیوتن توسط دستگاه ثبت گردید. در پایان آزمایش نمونه ها جهت تعیین نوع شکست مورد بررسی قرارگرفتند. شکست ها به دو دسته تقسیم شد (۲۲):

شکست مطلوب و قابل ترمیم: شکست در رستوریشن یا بین رستوریشن و دندان یا در دندان در بالای CEJ اتفاق افتاده باشد به گونه ای که دندان قابل ترمیم باشد.

شکست نامطلوب یا غیرقابل ترمیم: شکست در دندان و ریشه دندان به گونه ای اتفاق افتاده باشد که قابل ترمیم نباشد.

در تحلیل داده ها از روش آنالیز واریانس های دو عاملی و یک عاملی و تی مستقل و آزمون تعقیبی توکی و آزمون دقیق فیشر استفاده شد. نرم افزار آماری مورد استفاده، SPSS نسخه ۲۳ بود و $p<۰/۰۵$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین استحکام شکست دندان های پرمولر گروه دو (۱۸۶/۶±۸۸۳/۱۶۰) و گروه سه (۲۶۲/۶±۸۸۰/۳۸۰) بین گروه ها معنی دار نبود اما میانگین استحکام شکست دندان های مولر بین گروه ها معنی دار بود ($p=۰/۰۰۱$) (جدول ۱). در مقایسه دو به دوی گروه ها در دندان های مولر، مشخص گردید میانگین استحکام شکست دندان های مولر در گروه دو (۴۴۴/۴±۹۶۰/۱۲۰) و گروه سه (۴۰۰/۷±۱۲۹۰/۷۴۰) نسبت به گروه کنترل (۳۷۵/۴±۲۱۹۴/۴۰۰) به طور معنی داری کمتر بود (به ترتیب $p=۰/۰۰۱$ و $p=۰/۰۱۱$) ولی بین دو گروه حذف اندرکات با تراش و گروه بلک اوت آندرکات اختلاف معنی داری وجود نداشت. در گروه کنترل، میانگین مقاومت به شکست در دندان های مولر نسبت به دندان های پرمولر به طور معنی داری بیشتر بود ($p=۰/۰۰۱$) ولی در گروه‌های حذف اندرکات با تراش و بلک اوت آندرکات میانگین مقاومت به شکست بین دندان های مولر و دندان های پرمولر دارای اختلاف معنی دار نبود. در هیچ یک از انواع دندان مولر و پرمولر، گروه ها از نظر توزیع نوع شکست اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۲). در شکل های ۳ و ۴ دو نوع شکست قابل ترمیم و غیر قابل ترمیم نشان داده شده است.

جدول ۱. میانگین استحکام شکست در گروه ها و دندان ها

گروه / دندان	کنترل	حذف آندرکات با تراش	بلک اوت آندرکات با RMGI	نتیجه آنالیز واریانس یک عاملی
پرمولر	$۷۵۰/۵±۹۹/۶^{B}$	۸۸۳/۲±۱۸۶/۶	۸۸۰/۴±۲۶۲/۶	$F=۰/۷۶$ و $p=۰/۴۹۰$
مولر	$۲۱۹۴/۴±۳۷۵/۴^{Aa}$	$۹۶۰/۱±۴۴۴/۴^{b}$	$۱۲۹۰/۷±۴۰۰/۷^{b}$	$F=۲/۲۷$ و $p=۰/۰۰۱$
نتیجه آزمون تی مستقل	$T=۸/۳۱$ $p=۰/۰۰۱$	$T=۰/۳۶$ $p=۰/۷۳۰$	$T=۱/۹۱$ $p=۰/۰۹۲$	

حروف کوچک انگلیسی نوشته شده متفاوت در بالای اعداد، نشان دهنده اختلاف معنی دار بین گروه ها و حروف بزرگ انگلیسی نوشته شده متفاوت در بالای اعداد، نشان دهنده اختلاف معنی دار بین دندان ها می باشد.

جدول ۲. نوع شکست در گروه ها به تفکیک نوع دندان مولر و پرمولر

نوع دندان و گروه	نوع شکست: قابل ترمیم (مطلوب) تعداد(درصد)	نوع شکست: غیرقابل ترمیم (نامطلوب) تعداد(درصد)	جمع تعداد(درصد)	p-value*
پرمولر				
کنترل	۳(۶۰)	۲(۴۰)	۵(۱۰۰)	>۰/۹۹
حذف اندرکات با تراش	۳(۶۰)	۲(۴۰)	۵(۱۰۰)	
بلک اوت آندرکات با RMGI	۴(۸۰)	۱(۲۰)	۵(۱۰۰)	
مولر				
کنترل	۳(۶۰)	۲(۴۰)	۵(۱۰۰)	۰/۸۰۰
حذف اندرکات با تراش	۲(۴۰)	۳(۶۰)	۵(۱۰۰)	
بلک اوت آندرکات با RMGI	۴(۸۰)	۱(۲۰)	۵(۱۰۰)	

*نتیجه آزمون دقیق فیشر

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]



شکل ۳. شکستگی قابل ترمیم و مطلوب



شکل ٤. شکستگی غیر قابل ترمیم و نامطلوب

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه میانگین نیروی شکست دندان پرمولر گروه کنترل از میانگین نیروی شکست دو گروه مطالعه (گروه دو: حذف اندرکات با تراش و گروه سه: بلک اوت آندرکات با RMGI) کمتر بود، اگرچه این تفاوت، معنی داری نبود. یکی از دلایلی که برای بالاتر بودن میانگین نیروی شکست در دندان پرمولر ترمیم شده درمقایسه با پرمولر سالم وجود دارد، خواص مکانیکال و مورفولوژیکال ترمیم است و اندوکرون به دلیل در برگرفتن دندان و پرکردن فضای پالپ چمبر، مقاومت بالاتری نسبت به دندان سالم ایجاد می کند (۲۴و۲۳).

در گروه دندان های مولر، میانگین نیروی شکست دندان مولر گروه کنترل از میانگین نیروی شکست دندان های مولر دو گروه دیگر (حذف آندرکات با تراش–بلک اوت آندرکات) بیشتر بود. علت این امر می تواند ناشی از این مطلب باشد که میزان مقاومت به شکست به طور مستقیم بستگی به حجم دندان باقی مانده دارد (۲۲). همچنین از بین رفتن مارجینال ریج ها از دلایل عمده کاهش مقاومت شکست در مولر ترمیم شده بوده و همچنین درمان ریشه دندان نیز حجم زیادی از ساختار دندان را از بین می برد و باعث کاهش مقاومت شکست می شود (۲۳).

بیشترین نیروی جویدن که در دهان به دندان های خلفی وارد می شود ۷۲۵ نیوتن است (۲۵)، در مطالعه حاضر نشان داده شد تمام دندان های مورد مطالعه در هر سه گروه توانایی تحمل در برابر نیروهای جویدن فانکشنال و پارافانکشنال را دارند.

در گروه های مورد مطالعه در پرمولرها در گروه کنترل و حذف آندرکات با تراش ۶۰٪ تخریب ها از نوع قابل ترمیم و ۴۰٪ از نوع غیر قابل ترمیم بود و در گروه بلک اوت آندرکات ۸۰٪ شکست ها از نوع قابل ترمیم و ۲۰٪ از نوع غیر قابل ترمیم بود. اگرچه این رابطه در پرمولرها معنی دار نبود (توصیه می شود با تعداد نمونه بیشتر دوباره آزمایش صورت گیرد). در مطالعه Ferraris و همکاران نیز پرمولرهای اول بالایی که به صورت full crown بازسازی شده بودند، بیشترین شکست ها قابل ترمیم بود (۲۶). اما مطالعه Fennis و همکاران نشان می دهد که استفاده از ترمیم های ادهزیو در پرمولر های اول بالا با ضخامت بیشتر با این که مقاومت به شکست بالاتری را نشان می دهد، ولی شکست های غیر قابل بازسازی را ایجاد می کند (۲۴). مطالعه Bianchi E Silva و همکاران نشان می دهد پوشاندن کاسپ های دندان باعث افزایش نیروی شکست می شود (۲۳).

در بین مولر های مورد مطالعه، در گروه کنترل ۶۰٪ به صورت قابل ترمیم و درگروه دو (حذف آندرکات با تراش)۴۰٪ به صورت قابل ترمیم و در گروه سه (بلک اوت آندرکات)۸۰٪ به صورت قابل ترمیم دچار شکست شدند که رابطه نوع شکست و گروه های مورد مطالعه رابطه معنی داری نبود و نیاز به مطالعه با نمونه های بیشتر است. در مطالعه ای که Kassis و همکاران (۲۷) بر روی ترمیم مولرهای درمان ریشه شده انجام دادند به این نتیجه رسیدند که اندوکرون نسبت به آنله (Onlay) و اینله (Inlay) مقاومت به شکست بیشتری ایجاد می کند ضمن اینکه شکست ها نیز بیشتر از نوع قابل ترمیم مجدد می باشند.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

در مطالعه حاضر از اندوکرون EMAX (لیتیوم دی سیلیکات) استفاده شده است. طبق مطالعه Gresnigt و همکاران، تفاوت معنی داری بین استفاده از اندوکرون لیتیوم دی سیلیکات و رزین نانوسرامیک وجود نداشت (۲۸). اما در مطالعه دیگری نشان داده شد که اندوکرون رزین نانوسرامیک بیشترین استحکام شکست و بهترین مدل شکست (قابل بازسازی) را دارد (۱۰).

در مطالعه ای که Turkistani و همکاران انجام دادند نشان داده شد که هرچه ضخامت تاجی اندوکرون لیتیوم دی سیلیکات بیشتر باشد، اندوکرون مقاومت به شکست کمتری خواهد داشت اما روی نوع شکست تاثیری ندارد (۲۹). در مطالعه حاضر هرگروه از دندان ها (پرمولر و مولر) ضخامت تاجی اندوکرون مساوی داشتند که مطالعه در این مورد تحت تاثیر قرار نگیرد.

در مطالعه Topkara و همکاران نشان داده شد که اندوکرون ساخته شده بر روی مولرهای مندیبل تطابق مارجینال بهتر و موفقیت بالاتری نسبت به اندوکرون ساخته شده بر روی مولرهای ماگزیلا دارد (۳۰). در این مطالعه از مولرهای اول ماگزیلا استفاده شد.

همچنین در این مطالعه از عمق پالپ چمبر ۴ میلی متر برای ساخت اندوکرون دندان ها استفاده شد. طبق مطالعاتی که انجام شده، نشان می دهد افزایش عمق آماده سازی به طرز معنی داری مقاومت به شکست را افزایش می دهد (۳۱). در مطالعه Gaintantzopoulou و همکاران نشان داده شد که استفاده از ماکزیمم عمق پالپ چمبر و گسترش ریشه ای باعث افزایش سطح تماس و کاهش ریسک fail اندوکرون می شود (۳۲). ما در این مطالعه از گسترش ریشه‌ای استفاده نکردیم ولی با حذف آندرکات های داخل حفره پالپ چمبر، تلاش کردیم تا در گروه دوم نمونه ها از حداکثر مساحت داخلی پالپ چمبر استفاده کنیم تا بیشترین سطح تماس اندوکرون را با فضای داخلی پالپ چمبر داشته باشیم، ولی نتایج تفاوت چندانی را نشان ندادند.

در مطالعه دیگری که Veneziani انجام داده است نشان می دهد در بعضی از دندان ها که مارجین نزدیک به CEJ است و امکان فرول وجود ندارد، ایجاد concave bevel برروی مینای محیطی باعث افزایش سطح اتصال مینا و بهبود رفتار بیومکانیکال اندوکرون می شود (۳۳). در مطالعه حاضر پس از تراش تاج، مینا bevel شده است.

بر اساس نتایج این مطالعه می توان جهت ساخت اندوکرون در دندان های خلفی بالا از دو روش حذف اندرکات یا بلاک اوت کردن پالپ چمبر با مواد ترمیمی استفاده کرد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی مشهد به جهت حمایت مالی از تحقیق قدردانی می گردد.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

References

1.Zhu Z, Dong X-Y, He S, Pan X, Tang L. Effect of Post Placement on the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Systematic Review. Int J Prosthodont. 2015;28(5):475-83.

2.Sarkis-Onofre R, de Castilho Jacinto R, Boscato N, Cenci MS, Pereira-Cenci T. Cast metal vs. glass fibre posts: a randomized controlled trial with up to 3 years of follow up. J Dent. 2014;42(5):582-7.

3.Lazari PC, Oliveira RC, Anchieta RB, Almeida EO, Freitas Junior AC, Kina S, et al. Stress distribution on dentin-cement-post interface varying root canal and glass fiber post diameters. A three-dimensional finite element analysis based on micro-CT data. J Appl Oral Sci. 2013;21(6):511-7.

4.Roscoe MG, Noritomi PY, Novais VR, Soares CJ. Influence of alveolar bone loss, post type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated maxillary canines: strain measurement and stress distribution. J Prosthet Dent. 2013;110(2):116-26.

5.Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth: Post, core and the final restoration. J Am Dent Assoc. 2005;136(5):611-9.

6.Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. Pract Periodontics Aesthet Dent. 1995;7(5):83-94.

7.Zarone F, Sorrentino R, Apicella D, Valentino B, Ferrari M, Aversa R, et al. Evaluation of the biomechanical behavior of maxillary central incisors restored by means of endocrowns compared to a natural tooth: a 3D static linear finite elements analysis. Dent Mater. 2006;22(11):1035-44.

8.Bindl A, Mörmann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec Endo-crowns after 2 years-- preliminary results. J Adhes Dent. 1999;1(3):255-65.

9.Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. J Esthet Restor Dent. 2013;25(6):383-90.

10.El-Damanhoury HM, Haj-Ali RN, Platt JA. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. Oper Dent. 2015;40(2):201-10.

11.Sedrez-Porto JA, da Rosa WL, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. J Dent. 2016;52:8-14.

12.Skupien JA, Luz MS, Pereira-Cenci T. Ferrule effect: a meta-analysis. JDR Clin Trans Res. 2016;1(1):31-9.

13.Tay FR, Pashley DH. Monoblocks in root canals: a hypothetical or a tangible goal. J Endod. 2007;33(4):391-8.

14.Al-khafaji SF, Jasim HH. Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored by Full Crown and Two Endocrowns Preparation Design Made from Lithium Disilicate Material (A Comparative in Vitro Study). Int Med J. 2020;25(6):2531-42.

15.Govare N, Contrepois M. Endocrowns: A systematic review. J Prosthet Dent. 2020;123(3):411-8.e9.

16.Otto T, Mörmann WH. Clinical performance of chairside CAD/CAM feldspathic ceramic posterior shoulder crowns and endocrowns up to 12 years. Int J Comput Dent. 2015;18(2):147-61.

17.Bindl A, Richter B, Mörmann WH. Survival of ceramic computer-aided design/manufacturing crowns bonded to preparations with reduced macroretention geometry. Int J Prosthodont. 2005;18(3):219-24.

18.Zhu J, Rong Q, Wang X, Gao X. Influence of remaining tooth structure and restorative material type on stress distribution in endodontically treated maxillary premolars: A finite element analysis. J Prosthet Dent. 2017;117(5):646-55.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]

19.Rocca GT, Saratti CM, Cattani-Lorente M, Feilzer AJ, Scherrer S, Krejci I. The effect of a fiber reinforced cavity configuration on load bearing capacity and failure mode of endodontically treated molars restored with CAD/CAM resin composite overlay restorations. J Dent. 2015;43(9):1106-15.
20.Rocca GT, Saratti CM, Poncet A, Feilzer AJ, Krejci I. The influence of FRCs reinforcement on marginal adaptation of CAD/CAM composite resin endocrowns after simulated fatigue loading. Odontology. 2016;104(2):220-32.
21.El-Damanhoury HM, Gaintantzopoulou M. The effect of immediate dentin sealing and optical powder removal method on the fracture resistance of CAD/CAM-fabricated endocrowns. Int J Comput Dent. 2016;19(2):135-51.
22.Yazdi HK, Sohrabi N, Mostofi SN. Effect of Direct Composite and Indirect Ceramic Onlay Restorations on Fracture Resistance of Endodontically Treated Maxillary Premolars. Front Dent. 2020;17:8.
23.Bianchi E Silva AA, Ghiggi PC, Mota EG, Broges GA, Burnett LH, Spohr AM. Influence of restorative techniques on fracture load of endodontically treated premolars. Stomatologija. 2013;15(4):123-8.
24.Fennis WM, Kuijs RH, Kreulen CM, Verdonschot N, Creugers NH. Fatigue resistance of teeth restored with cuspal-coverage composite restorations. Int J Prosthodont. 2004;17(3):313-7.
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.
26.Ferraris F, Sammarco E, Romano G, Cincera S, Marchesi G. Comparison of posterior indirect adhesive restorations (PIAR) with different preparation designs according to the adhesthetics classification. Part 1: Effects on the fracture resistance. Int J Esthet Dent. 2021;16(2):144-67.
27.Kassis C, Khoury P, Mehanna CZ, Baba NZ, Bou Chebel F, Daou M, et al. Effect of inlays, onlays and endocrown cavity design preparation on fracture resistance and fracture mode of endodontically treated teeth: An in vitro study. J Prosthodont. 2021;30(7):625-31.
28.Gresnigt MM, Özcan M, van den Houten ML, Schipper L, Cune MS. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. Dent Mater. 2016;32(5):607-14.
29.Turkistani AA, Dimashkieh M, Rayyan M. Fracture resistance of teeth restored with endocrowns: An in vitro study. J Esthet Restor Dent. 2020;32(4):389-94.
30.Topkara C, Keleş A. Examining the adaptation of modified endocrowns prepared with CAD-CAM in maxillary and mandibular molars: A microcomputed tomography study. J Prosthet Dent. 2022;127(5):744-9.
31.Dartora NR, de Conto Ferreira MB, Moris IC, Brazão EH, Spazin AO, Sousa-Neto MD, et al. Effect of intracoronal depth of teeth restored with endocrowns on fracture resistance: in vitro and 3-dimensional finite element analysis. J Endod. 2018;44(7):1179-85.
32.Gaintantzopoulou MD, El-Damanhoury HM. Effect of preparation depth on the marginal and internal adaptation of computer-aided design/computer-assisted manufacture endocrowns. Oper Dent. 2016;41(6):607-16.
33.Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. Int J Esthet Dent. 2017;12(2):204-30.

[DOR: 20.1001.1.15614107.1401.24.1.58.4]
[DOI: 10.22088/jbums.24.1.492]