بررسی اثر درجه تقارب تراش دندان و ضخامت کوپینگ بر مقاومت به شکست روکش‌های تمام سرامیک

بیژن حیدری*، زهرا هاشمی اردکانی#**
* استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی همدان
** استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
تاریخ ارائه مقاله : ۹۰/۹/۲۶ - تاریخ پذیرش : ۹۱/۳/۲۷

Evaluation the Effect of Change in Convergence Angle of Tooth Preparation and Copping Thickness on Fracture Resistance of All Ceramic Crowns

Bijan Heidari*, Zahra HashemiArdakani#**
** Assistant Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.*
*** Assistant Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.*
Received: 17 December 2011; Accepted: 16 June 2012

Introduction: Low fracture resistance is one of the most important disadvantages of all-ceramic restorations. The aim of the present study was to assess the effect of convergence angle and change in copping thickness related to it on fracture resistance of all ceramic crowns.
Materials & Methods: This study was an experimental study in which 30 brass dies were fabricated as crowns with a height of 5.5mm, base diameter of 6.2mm and marginal thickness of 1.2mm in the following design: (10 shoulder 90˚ → Convergence 6˚), (20 shoulder 90˚ → Convergence 12˚). With a special index, 0.6mm thickness acrylic cores were made on 20 dies (10 with 6˚ convergence, 10 with 12˚ convergences). With the 6˚ index and 12˚ dies, 10 cores were made with the thickness of 0.6mm+difference in thickness of 6˚ and 12˚ convergence angle. Cores were casted with IPS e.max porcelain of core and veneered with another index with parallel cylindrical wall and then cemented with Panavia F2 on the brass dies. After storage in distilled water of 37˚c for 24 hours, the specimens were placed in compressive test ring within an Instron universal testing machine and loaded in the center of occlusal surface with a 4mm diameter stainless steel ball. An axial preload of 20N was applied followed by a compressive load until fracture occurred. The data were analyzed with one way analysis of variance (ANOVA).
Results: Average fracture load in 6˚ convergence angle and 0.6mm core thickness was 1951.40N, in 12˚ convergence angle and 0.6mm core thickness, it was 2798.46N and in 12˚ convergence angle and 0.6mm+additional core thickness because of increase in convergence angle, it was 3151.05N. The results revealed no significant difference in the fracture load between two core thickness but fracture load of 12˚ convergence angle was significantly greater than 6˚ (P<0.001).
Conclusion: Copping thickness didn't affect the fracture load of all ceramic crowns but increase in convergence angle increased the fracture load significantly.
Key words: Taper, all ceramic restoration, copping.
 # Corresponding Author: hashemiz1896@yahoo.com
J Mash Dent Sch 2012; 36(3): 183-90.

چکیده

مقدمه: استحکام شکست پایین سرامیک‌ها از مهمترین معایب رستوریشن‌های تمام سرامیک است. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی اثر دو فاکتور درجه تقارب و تغییر ضخامت کوپینگ ناشی از آن بر استحکام شکست روکش‌های تمام سرامیک بود.

مواد و روش ها: در این مطالعه آزمایشگاهی، ۳۰ کور برنجی به شکل کرون‌هایی به ارتفاع ۵/۵mm و عرض قاعده ٦/٤mm و ضخامت مارجین ۱/۲mm در دو گروه، ۱۰ کور با شولدر ۹۰ درجه و تقارب ٦ درجه و ۲۰ کور با شولدر۹۰ درجه و تقارب ۱۲ درجه تهیه شد. با کمک ایندکس‌های مخصوص، ۲۰ کور آکریلی ۰/٦mm بر روی دای‌ها به شرح زیر ساخته شد، ۱۰ کور به ضخامت ۰/٦mm با تیپر ˚٦، ۱۰ کور به

مولف مسؤول، نشانی: شیراز، دانشکده دندانپزشکی، گروه پروتزهای دندانی، تلفن: ۰۹۱۷۷۱۰۵۳۲۳
E-mail: hashemiz1896@yahoo.com

www.SID.ir

ضخامت ۰/٦mm با تیپر °۱۲. با استفاده از ایندکس با تیپر °٦ و دای‌های باقیمانده با تیپر °۱۲، ۱۰ کور آکریلی به ضخامت معادل ۰/٦mm به علاوه ضخامت ناشی از تفاوت زاویه تراش از ٦ درجه به ۱۲ درجه ساخته شد. کورها با پرسلن کور IPS e.max ریخته شدند و با استفاده از ایندکس دیگری به شکل سیلندرهایی با دیواره موازی ونیر شدند. کرون‌ها با سمان رزینی دوگانه سخت شونده Panavia F_2 روی دای‌های برنجی سمان شدند. نمونه‌ها قبل از بارگذاری به مدت ۲٤ ساعت در آب ۳۷ درجه قرار گرفته و سپس در Universal Testing Machine با گوی به قطر ٤mm ابتدا تحت نیروی اولیه ۲۰N و سپس نیروی فشاری تا حد شکست قرار گرفتند. میزان نیرو در زمان شکست بر حسب نیوتن ثبت شد. داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه بررسی گردید.

یافته‌ها: میانگین نیروی شکست در تقارب ٦ درجه با ضخامت ۰/٦mm، ۱۹۵۱/٤۰ نیوتن و در تقارب ۱۲ درجه با ضخامت ۰/٦mm، ۲۷۹۸/٤٦ نیوتن بود. از طرفی میانگین نیروی شکست در ضخامت کوپینگ ۰/٦mm، به علاوه ضخامت ناشی از تفاوت زاویه تراش از ٦ درجه به ۱۲ درجه با تقارب ۱۲ درجه، ۳۱۵۱/۰۵ نیوتن بود. نتایج نشان داد که تفاوت آماری بین استحکام شکست در دو ضخامت کوپینگ وجود ندارد ولی بین دو درجه تقارب تفاوت قابل توجهی وجود داشت و استحکام در تقارب ۱۲ درجه به طور قابل توجه بیشتر از ٦ درجه بود ($P<۰/۰۵$).

نتیجه گیری: ضخامت کوپینگ بر روی استحکام شکست کرون تمام سرامیک تاثیری نداشت اما با افزایش درجه تقارب استحکام شکست به طور قابل توجهی افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: تیپر، کرون تمام سرامیک، کوپینگ.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۱ دوره ۳٦ / شماره ۳ : ۹۰-۱۸۳ .

مقدمه

رستوریشن‌های همرنگ دندان به دلیل زیبایی از دیرباز مورد توجه بسیار بوده‌اند. از مهمترین مزایای سرامیک‌ها، زیبایی فوق‌العاده آنها و قابلیت بازسازی رنگ، بافت و ترانسلوسنسی دندان است؛ با این وجود ضعف ذاتی این مواد در برابر نیروهای کششی و برشی همچنان از مهمترین معایب این رستوریشن‌ها و عامل محدودکننده در کاربرد آنهاست.[۱] اولین رستوریشن‌های تمام سرامیک Porcelain Jacket Crownها بودند که به علت استحکام پایین تنها در تک‌کرون‌ها کاربرد داشتند.[۲] در مسیر پیشرفت سرامیک‌ها تلاش بر افزایش استحکام پرسلن بوده است. کاربرد زیرساخت فلزی یکی از راه‌هایی است که جهت افزایش استحکام آنها به کار رفته است. فریم فلزی با اکسیدهای باندشونده با پرسلن منجر به افزایش قابل توجه استحکام رستوریشن‌های متال سرامیک شده و در ٤۰ سال اخیر به عنوان استاندارد طلایی جهت درمان پروتزهای پارسیل ثابت محسوب شده است[۳و٤] با این حال به علت ممانعت از عبور نور، از زیبایی آنها کاسته شده است و تطابق رنگ آنها با دندان‌های طبیعی مشکل گردیده است و به همین دلیل دوباره تمایل به جایگزینی رستوریشن‌های متال سرامیک با تمام سرامیک به وجود آمده و تلاش شده است تا عوامل موثر بر شکست آنها شناخته شده و برطرف گردد.[٤] فاکتورهای مختلفی بر استحکام نهایی رستوریشن تمام سرامیکی اثر دارد از جمله: استحکام ذاتی ماده، سایز و نحوه توزیع ترک‌های سطحی، استرس باقیمانده در سرامیک ناشی از مراحل تهیه، نیروهای وارده بر رستوریشن و طرح تراش.[٥و٦]

بعضی از عوامل از جمله استحکام ذاتی ماده در اختیار عمل‌کننده نیست ولی عواملی چون طرح تراش (میزان تیپر دیواره آگزیال، میزان تراش دیواره آگزیال و اکلوزال و طرح تراش مارجین) و نیز طرح کوپینگ (ضخامت اکلوزال، ضخامت اگزیال، دربرگیری یا عدم پوشش مارجین، ضخامت مارجین) تحت کنترل دندانپزشک است. اگرچه دو فاکتور طرح تراش و طرح کوپینگ در اختیار دندانپزشک است اما در شرایط کلینیکی کنترل دقیق شرایط تراش مشکل بوده و تیپرهای مختلفی از تراش

Archive of SID

www.SID.ir

دندان‌ها توسط افراد مختلف به دست می‌آید.[۷و۸]

تیپر دیواره آگزیال اثر مستقیم روی طرح کوپینگ دارد. تغییر درجه تیپر یا با افزایش ضخامت کور یا با افزایش ضخامت ونیر قابل جبران است. در سرامیک‌های با اپسیته بالا، افزایش ضخامت کور می‌تواند منجر به افزایش اپسیته رستوریشن شود[۲] ازطرفی این سوال وجود دارد که تغییر در ضخامت کور یا ونیر بر روی استحکام مجموعه اثر مثبت دارد یا خیر. مطالعات متعددی اثر طرح تراش و ضخامت‌های مختلف کوپینگ و ونیر و نیز اثر درجه تقارب را بر استحکام شکست روکش‌های تمام سرامیک بررسی کرده‌اند.

Sobrinho و همکارش، اثر تغییر در درجه تقارب تراش و نوع سمان را بر روی استحکام شکست کرون‌های تمام سرامیک Inceram با دو درجه تقارب ۸° و ۱۶° بر روی دای‌های برنجی ارزیابی کردند. در این مطالعه ضخامت کور با توجه به تغییر درجه تیپر تراش تغییر نکرد و با توجه به ثابت بودن ابعاد نهایی کرون تغییر درجه تیپر تماماً با افزایش ضخامت ونیر جبران شد. اگرچه استحکام شکست در تقارب ۱۸ درجه بیشتر از ۸ درجه بود ولی این تفاوت از نظر آماری قابل توجه نبود.[۷] در مطالعه دیگری اثر تغییر درجه تقارب و تغییر ضخامت ونیر بر استحکام شکست سرامیک Procera بی‌تاثیر دانسته شد.[۸]

Rafferty و همکارانش، در یک مطالعه بر روی کرون‌های تمام سرامیکی از جنس آلومینا و زیرکونیا اثر دو ضخامت مختلف کور ۰/۵mm و ۱mm را بر روی Maximum Principle stress ایجاد شده بررسی کردند. در این مطالعه تغییر ضخامت کور بی‌تأثیر شناخته شد.[۹]

Wakabayashi و همکارش مقاومت به شکست را در دیسک‌های از جنس کور آلومینا و ونیر پرسلن با ضخامت‌های مختلف کور و ونیر ارزیابی کردند. ایشان به این نتیجه رسیدند که نسبت ضخامت کور به ضخامت ونیر ($^{tc}/_{tv}$) و مدولوس الاستیستی ماده ساپورت‌کننده پرسلن عامل مؤثر در مقاومت شکست سرامیک Procera است. با افزایش نسبت ضخامت کور به ضخامت ونیر از ۰/۵ به ۱ تا ۱/۳ به ۲ و افزایش مدولوس الاسیستی ماده ساپورت کننده از ۵/۱ تا ۲٦٦Gpa مقاومت به شکست بیشتر و محل شروع ترک به سمت کور تغییر می‌یابد.[٦]

تغییر در ساختار سرامیک‌ها بسیار سریع و به روز اتفاق می‌افتد و تمام تلاش‌ها در جهت افزایش استحکام سرامیک و در عین حال حفظ زیبایی آن است. در کل سرامیکی که از تمامی جهات چه استحکام و چه زیبایی و چه از لحاظ مسائل و مشکلات تکنیکی و ساخت مورد قبول باشد یا طرح تراشی که مورد توافق همگانی برای همه انواع سرامیک‌ها باشد وجود ندارد. لذا تحقیقات در مورد استحکام و زیبایی و طرح‌های تراش مناسب سرامیک‌ها همچنان ادامه دارد. یکی از سرامیک هایی که در سال‌های اخیر وارد بازار شده e.max press است که با وجود کاربرد فراوان تحقیقات چندانی درباره استحکام و خواص آن صورت نگرفته است.[۱۰و۱۱] این مطالعه اثر طرح تراش از جمله تغییر درجه تقارب و طرح کوپینگ از جمله ضخامت کوپینگ بر استحکام شکست این پرسلن را مورد بررسی قرار داد.

مواد و روش ها

این مطالعه به صورت آزمایشگاهی انجام گرفت. ۳۰ کور برنجی به شکل کرون‌هایی به ارتفاع ۵/۵mm و عرض قاعده ٦/٤mm و ضخامت مارجین ۱/۲mm، توسط دستگاه تراش بر روی استوانه‌های برنجی در دو طرح زیر تهیه شد:

۱۰کور با مارجین شولدر ۹۰ درجه و تقارب ٦ درجه

۲۰کور با مارجین شولدر ۹۰ درجه و تقارب ۱۲ درجه

Archive of SID

www.SID.ir

دای‌ها در مقطع افقی، گرد بوده و سطح اکلوزال برای ساده‌تر شدن مراحل کار مسطح تراشیده شد. سعی بر این بود که دای‌ها به فرم و سایز یک پره مولر ماگزیلا به دست آید.

توسط دستگاه تراش، دو ایندکس دو تکه منطبق بر دای‌های مورد نظر جهت ساخت کوپینگ هایی با ضخامت یکسان ساخته شد؛ به گونه‌ای که بین دای ٦° و۱۲° و ایندکس‌های مربوطه فضایی ۰/٦mm ایجاد شود. (تصویر ۲ و ۱)

بر روی دای‌ها و سطح داخلی ایندکس ها لوبریکنت زده شد (Dentaurum, Inspringen, Germany). با استفاده ازایندکس ٦° بر روی ۱۰ دای ٦° و ایندکس ۱۲° بر روی ۱۰ دای ۱۲°، کورهایی از جنس آکریل (GC AMERICA INC Alsip, IL, 60803, U.S.A) به ضخامت ۰/٦ mm ساخته شد. کورها از روی دای برداشته شد و از جهت وجود حباب و نقایص بررسی شد. حباب و نقایص موجود با اضافه کردن موم اینلی (American Dent-All, inc. Sanfernano) تصحیح شد. ضخامت کورها در ٤ نقطه مجزای اکلوزال اندازه‌گیری شد. ضخامت کورها ۰/٦±۰/۰۳mm بود.

در مرحله بعد برروی ۱۰ دای باقیمانده با تیپر ۱۲° و ایندکس با تیپر ٦° کورهایی آکریلی با ضخامت بیشتر ساخته شد. ضخامت این کورها معادل ۰/٦mm به علاوه ضخامت ناشی از تفاوت زاویه تراش از ٦ درجه به ۱۲ درجه بود. ضخامت کورها در ٤ نقطه مجزای اکلوزال اندازه گیری شد. ضخامت کورها ۱/٤±۰/۰٤mm بود.

کورهای حاصل بر طبق دستورالعمل کارخانه سازنده سرامیک IPS e.max (Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein, Germany) اسپروگذاری و Ivoclar (Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) اینوست و در کوره حذف شد و با Ingotهای سرامیکی MO یا Medium Opacity که جهت دندان‌های تغییر رنگ یافته می باشد و نیاز به ونیر دارد، ریخته شدند.

کورهای سرامیکی حاصل با اسید مخصوص به مدت ۱۰ دقیقه اسیدشویی شدند تا اضافات Investment حذف شود.

توسط پرسلن ونیر مخصوص e.max که از جنس فلوراپاتیت است و با کمک ایندکس سومی که توسط دستگاه تراش ساخته شده بود، کرون‌های نهایی به فرم استوانه‌ای به قطر ٦/٤mm و ارتفاع ۷mm فرم داده شد (تصویر ۳ و ٤).

تصویر ۱ : دای‌های برنجی

تصویر ۲ : ایندکس‌های کنترل ضخامت ونیر

تصویر ۳ : ایندکس تعیین کننده ضخامت ونیر

Archive of SID

www.SID.ir

تصویر ٤ : کرون نهایی

بعد از تکمیل کرون‌ها، سطح داخلی آنها توسط اسید HF4% به مدت ۳۰ ثانیه اچ (BISCO, INC, Shaumberg, IL, USA) شده و سایلن (KERR (Corporation,USA زده شد. سطح دای‌ها بعد از تمیز شدن پرایمر (Kuraray Co Ltd Dosseldorf, Germany) زده شد و بعد از ۲۰ ثانیه با هوا خشک شد. کرون‌ها با سمان Panavia (Co Ltd Kuraray) دوگانه سخت‌شونده سمان شده با فشار انگشت نگه داشته شد تا اضافات سمان حذف گردد بر روی مارجین (Oxyguard Kuraray Co Ltd) زده شد. سپس از ٤ جهت هر کدام به مدت ٦۰ ثانیه نور داده شد.

نمونه‌ها قبل از بارگذاری به مدت ۲٤ ساعت در آب ۳۷ درجه قرار گرفتند و سپس در Universal Testing Machine (Instron, high Wycombe, UK) تحت نیروی فشاری قرار گرفتند. دستگاه شامل یک گوی استیل به قطر ٤mm بود که نیرو را به صورت اگزیالی بر مرکز سطح اکلوزال اعمال می‌کرد. ابتدا یک نیروی اولیه ۲۰ نیوتنی به صورت اگزیال وارد شد و به دنبال آن نیروی فشاری تا زمان شکست نمونه اعمال شد. میزان نیرو در زمان شکست هر یک از نمونه‌ها بر حسب نیوتن ثبت شد.

داده‌ها وارد نرم‌افزار Excel شده و با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۱۳ از طریق آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) بررسی شد. سطح معنی‌داری آزمون‌ها برابر P=۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته ها

میانگین نیروی شکست در گروه‌های مختلف در جداول ۱ آورده شده است. آنالیز واریانس یک طرفه تفاوت معنی داری بین گروه ها نشان داد (P<۰/۰۰۱).

با استفاده از آزمون مقایسه چندگانه Tukey گروه ها مقایسه شدند (جدول ۲). میانگین نیروی شکست در ضخامت کوپینگ ۰/٦ به علاوه ضخامت ناشی از تفاوت زاویه تراش از ٦ درجه به ۱۲ درجه بیشتر از ۰/٦mm بود ولی تفاوت آماری قابل توجهی بین این دو ضخامت وجود نداشت (P>۰/۰۵). ولی استحکام شکست در دو درجه تقارب تفاوت قابل توجهی داشت و میانگین نیروی شکست در تقارب ۱۲ درجه به طور قابل توجه بیشتر از ٦ درجه بود (P<۰/۰۵).

جدول ۱ : میانگین نیروی شکست در سه گروه تحت مطالعه

گروه	تعداد	میانگین	انحراف معیار
۱	۱۰	۱۹۵۱/٤۰٦۰	٥٦٥/٥٤٤۹۷
۲	۱۰	۲۷۹۸/٤٥۹۰	٥۲۹/۷۳۳۱۳
۳	۱۰	۳۱٥۱/۰٥۷۰	٦۳٤/۹۹۰۸۱

۱) درجه تقارب ٦ و ضخامت کور ۰/٦mm
۲) درجه تقارب ۱۲ و ضخامت کور ۰/٦mm
۳) درجه تقارب ۱۲ و ضخامت کور ۱/٤mm

جدول ۲ : آزمون مقایسه چندگانه Tukey

گروه	میانگین اختلاف	خطای استاندارد	P-value
۱ و ۲	۸٤۷/۰٥۳۰۰	۲٥۸/٦۷۲٤٦	۰/۰۰۸
۱ و ۳	۱۱۹۹/٦٥۱۰۰	۲٥۸/٦۷۲٤٦	۰/۰۰۰
۲ و ۳	۳٥۲/٥۹۸۰۰	۲٥۸/٦۷۲٤٦	۰/۳۷٤

۱) درجه تقارب ٦ و ضخامت کور ۰/٦mm
۲) درجه تقارب ۱۲ و ضخامت کور ۰/٦mm
۳) درجه تقارب ۱۲ و ضخامت کور ۱/٤mm

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

در این مطالعه اثر دو فاکتور متغیر درجه تقارب و تغییر ضخامت کور و ونیر ناشی از تغییر درجه تقارب، بر روی استحکام شکست کرون‌های تمام سرامیک ساخته شده از سرامیک e.max بررسی شد؛ که مثل IPS II قابل کاربرد در کرون قدامی و خلفی و بریج سه واحدی قدامی و سه واحدی خلفی تا دندان پره مولر دوم است.[۱۲]

نتایج نشان داد که از بین دو فاکتور مذکور تنها تغییر درجه تقارب منجر به افزایش استحکام می‌شود.

در مقایسه این تحقیق با سایر پژوهش‌ها به لحاظ شکل و جنس دای، درجه تقارب، نوع سرامیک، ضخامت کوپینگ و نیز نیروهای وارده نکات زیر قابل بررسی است. جنس و طرح کلی دای‌ها در این مطالعه مشابه با مطالعات قبلی بود. سطح مقطع گرد و سطح اکلوزال مسطح به منظور تسهیل ساخت نمونه و اعمال نیرو به آنها در نظر گرفته شد. بازسازی شکل اکلوزال به شکل واقعی مراحل کار و به ویژه اعمال نیرو را بسیار مشکل می‌کند. مطالعات مشابه نیز برای تسهیل کار از سطح مقطع گرد استفاده کرده اند.[۷-۹]

جنس دای‌ها از برنج بود، اگرچه مدولوس الاستیسیتی برنج مشابه دندان نیست ولی ساختار هموژن آن ساپورت مناسبی جهت سرامیک است. احتمالاً اگر کرون‌ها بر روی دای‌هایی با مدولوس الاستیسیتی کمتر قرار بگیرند استحکام شکست آنها کمتر خواهد بود، ولی چون شرایط برای تمام نمونه‌ها یکسان بود جنس دای به عنوان یک عامل مداخله گر در نظر گرفته نمی‌شود.[۱و۱۳]

نیروی به کار رفته در این مطالعه مانند بعضی مطالعات مشابه[۷-۹] از نوع نیروی فشاری استاتیک بود اما از آنجایی که خستگی ایجاد نمی‌کند و بهتر است مطالعات مشابه تحت اعمال نیروی سیکلیک انجام شود.

در مطالعه حاضر مشابه سایر مطالعات[۷و۸] نمونه‌ها با سمان رزینی روی دای‌ها سمان شدند ولی اینکه باند چقدر می‌تواند روی استحکام شکست اثرگذار باشد، در این مطالعه قابل بررسی نبود.

درمان‌های سطحی در تمام نمونه‌ها یکسان و شامل اسیداچ با HF به علاوه کاربرد سایلن بر روی کرون‌های سرامیکی بر طبق دستور کارخانه سازنده انجام شد.

در مطالعه حاضر اثر دو درجه تقارب ٦ و ١٢ درجه، را بر روی استحکام شکست کرون‌های تمام سرامیک بررسی شد. تفاوت این دو گروه از لحاظ آماری قابل توجه بود و گروه با تقارب ١٢ درجه استحکام بیشتری را نشان داد. شاید علت این پدیده تغییر نوع نیروهای وارد بر سرامیک باشد. ممکن است با افزایش درجه تقارب نیروی وارده به نیروی فشاری نزدیک‌تر شود و از آنجا که استحکام سرامیک در برابر نیروی فشاری بیشتر است میزان استحکام شکست با افزایش درجه تقارب افزایش یابد.

مطالعات متعددی اثر درجه تقارب را بر روی استحکام شکست بریج‌های تمام سرامیک ارزیابی کرده‌اند. گرامی پناه و همکاران اثر دو درجه تقارب ١٢ و ٢٢ درجه را بر روی استحکام شکست بریج‌های سه واحدی تمام سرامیک IPS2 ارزیابی کردند. ایشان مشاهده کردند که استحکام شکست با افزایش زاویه تقارب افزایش می‌یابد که دلیل آن را افزایش ضخامت کور ناشی از افزایش درجه تقارب در ناحیه Connector عنوان کردند.[۱٤] ولی در مطالعه حاضر افزایش ضخامت کور ناشی از افزایش تقارب علت افزایش استحکام نبود و استحکام شکست در دو ضخامت کوپینگ ٠/٦mm و ٠/٦ به علاوه ضخامت ناشی از تفاوت زاویه تراش از ٦ درجه به ١٢ درجه از لحاظ آماری تفاوتی نداشت. اگرچه این امکان وجود دارد که ضخامت بیشتر ونیر در گروه با ضخامت کوپینگ کمتر

Archive of SID

www.SID.ir

(۰/٦ mm) عامل افزایش استحکام تا حد ضخامت کوپینگ بیشتر بوده باشد ولی تفاوتی بین دو گروه با تقارب ۱۲ درجه و ضخامت‌های مختلف کور و ونیر دیده نشد.

Friedlander نیز رستوریشن‌های Dicor ساخته شده بر روی تراش‌های با تقارب °۲۰ را قوی‌تر از °۱۰ دانسته است.[۱۵]

Doyle نیز مشاهده کرد که رستوریشن‌های تمام سرامیک ساخته شده از گلاس سرامیک Dicor با زاویه تقارب °۱۵ مستحکم‌تر از °۵ است. وی علت این استحکام بیشتر را افزایش ضخامت سرامیک ناشی از افزایش درجه تیپر عنوان کرده است.[۱٦]

ولی Sobrinho و همکارانش اثر دو درجه تقارب ۸ و ۱٦ درجه را بر روی استحکام شکست روکش‌های تمام سرامیک Inceram ارزیابی کردند. برخلاف نتیجه مطالعه حاضر ایشان مشاهده کردند که تغییر درجه تقارب در این دو محدوده بر روی استحکام شکست اثری ندارد که شاید علت آن استحکام بالای سرامیک Inceram در مقایسه با e.max باشد که این تفاوت اندک در ضخامت کوپینگ بر روی استحکام آن اثر قابل توجهی نداشت.[۱۷و۷]

در مطالعه حاضر اثر دو ضخامت متفاوت کوپینگ و دو ضخامت ونیر ناشی از تغییر درجه تقارب تراش بر روی استحکام شکست کرون e.max ارزیابی شد.

نتایج نشان داد که افزایش ضخامت کوپینگ و به تبع آن کاهش ضخامت ونیر و برعکس، بر روی استحکام شکست بی‌تأثیر است. می‌توان توصیه کرد در صورتی که ضخامت بیشتر کوپینگ منجر به کاهش ترانسلوسنسی کرون شود از ضخامت کمتر کوپینگ با استحکام یکسان استفاده کرد.

در مطالعات مختلف اثر ضخامت‌های کوپینگ و ونیر بر روی استحکام رستوریشن‌های تمام سرامیکی بررسی شده است.

Shirakura و همکارش اثر دو ضخامت مختلف ونیر و کور را بر استحکام رستوریشن‌های Procera بررسی کردند. یکی از گروه‌ها شامل ضخامت اکلوزال کور ۲/۵mm و ونیر اکلوزال ۲mm و گروه دیگر شامل ضخامت اکلوزال کور ۰/۵mm و ونیر ٤mm بود. این دو گروه از لحاظ استحکام تفاوت قابل توجهی نداشتند.[۱۸] در مطالعه حاضر نیز نتیجه مشابهی به دست آمد که شاید علت آن استحکام بالای این سرامیک‌ها و عدم تاثیرپذیری از تغییر اندک در ضخامت باشد.[۱۹]

Webber نیز درمطالعه‌ای بر روی روکش‌های Procera با ضخامت ثابت کور ۰/٦mm و دو ضخامت ونیر ۰/٤ و ۰/۹mm و روکش‌های Inceram (گروه شاهد) با ضخامت کور ۰/٦mm و با ضخامت ونیر ۰/۹mm، به نتایج مشابهی دست یافت که تفاوت در ضخامت ونیر آگزیال بر روی استحکام شکست کرون‌های Procera بی‌تأثیر است.[۸]

در مطالعه حاضر از بین دو متغیر درجه تقارب و ضخامت کوپینگ تنها درجه تقارب بر روی استحکام شکست اثرگذار بود. علت این پدیده با تغییر ضخامت کور یا ونیر توجیه‌پذیر نیست چون نتایج آماری نشان داد که ضخامت این دو بی‌تأثیر است و شاید علت آن همانطور که قبلاً ذکر شد تغییر نحوه اعمال نیروها بر روی سرامیک ناشی از تغییر درجه تقارب باشد.

سرامیک e.max در قیاس با سرامیک‌های با استحکام بالا مثل Procera و Inceram به طور قابل توجهی استحکام کمتری دارد و شاید به همین دلیل برخلاف مطالعات قبلی تغییر اندک در درجه تقارب اثر قابل توجهی بر استحکام آن گذاشته باشد.[۸و۷]

تیپر شدن بیش از حد تراش در دندان‌های خلفی به

Archive of SID

www.SID.ir

علت دید و دسترسی کم یکی از خطاهای رایج است که منجر به کاهش گیر و مقاومت تراش می‌شود ولی از آنجا که خلف دهان محل اعمال نیروهای سنگین اکلوزالی است، به نظر می‌رسد این افزایش تیپر از جهت افزایش استحکام به نفع رستوریشن تمام سرامیک باشد.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که در رستوریشن‌های تمام سرامیک ساخته شده از IPS e.max:

- تفاوتی در استحکام شکست بین دو ضخامت مختلف کوپینگ وجود نداشت.
- درجه تقارب بر روی استحکام اثر قابل توجهی داشت و با افزایش درجه تقارب از ٦ به ١٢ درجه استحکام به طور قابل توجهی افزایش یافت.

تشکر و قدردانی

این مطالعه در دانشکده دندانپزشکی همدان انجام گرفت. از جناب آقای دکتر مقیم بیگی که در مشاوره‌های آماری ما را یاری کردند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌کنیم.

منابع

1. Anusavice J. Science of Dental Material. 11th ed. St Louis: Mosby Co; 2003. P. 655-721.
2. Mcclean W. The Science and Art of Dental Ceramics. St Louis: Mosby Co; 1980. P. 88-9.
3. Tan K, Lang NP, Pjetursson BE, Chan ES. A systematic review of the survival & complication rates of fixed partial denture after an observation period of at least 5 years. Clin Oral Implants Res 2004; 15(6): 654-66.
4. Rosensteil LF. Contemporary Fixed Prosthodontics. 3rd ed. St. Louis: Mosby Co; 2006. P. 643-71.
5. Kelly JR, Tesk JA, Sorensen JA. Failure of all-ceramic fixed partial dentures *in vitro* and *in vivo*: Analysis and modeling. J Dent Res 1995; 74(6): 1253-8.
6. Wakabayashi N, Anusavice KJ. Crack initiation mode in bilayered alumina porcelain disk as a function of core veneer thickness ratio and supporting substrate stiffness. J Dent Res 2000; 79(6): 1398-1404.
7. Sobrinho CL, Consani S, Knowles JC. Effect of convergence angle and luting agent on the fracture strength of In Ceram crowns. J Mater Sci 1999; 10(8): 493-6.
8. Webber B, McDonald A, Knowles J. An *in vitro* study of the compressive load at fracture of Procera AllCeram crowns with varying thickness of veneer porcelain. J Prosthet Dent 2003; 89(2): 154-60.
9. Janal R, Zavanelli R. Design features of a three-dimensional molar crown and related maximum principal stress. A finite element model study. Dent Mater 2010; 26(2): 156-63.
10. Stappert CF, Att W, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of different partial coverage ceramic molar restoration: An *in vitro* investigation. J Am Dent Assoc 2006; 137(4): 514-22.
11. Heintze SD, Cavalleri A, Zellweger G. Fracture frequency of all ceramic crowns during dynamic loading in a chewing simulator using different loading and luting protocols. Dent Mater 2008; 24(10): 1352-61.
12. Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern M. Clinical outcome of three unit Lithia dissilicate glass ceramic FPD (up to 8 years results). Dent Mater 2009; 25(9): 63-71.
13. Scherrer SS, De Rijk WG. The fracture resistance of all-ceramic crowns on supporting structures with different elastic moduli. Int J Prosthodont 1993; 6(5): 462.
14. Gerami-Panah, Jalali, Sedighpour. Effect of abutment taper on the fracture resistance of all-ceramic three-unit bridges. Shiraz University of Medical Sciences Journal of Dentistry 2005; 2(4): 159-67. (Persian)
15. Friedlander LD, Munoz CA, Goodacre CJ, Doyle MG, Moore BK. The effect of tooth preparation design on the breaking strength of Dicor crowns: Part 1. Int J Prosthodont 1990; 3(3): 341-8.
16. Doyle MG, Goodacre CJ, Munoz CA, Andres CJ. The effect of tooth preparation design on the breaking strength of Dicor crowns, Part 3. Int J Prosthodont 1990; 3(4): 327-40.
17. Wagner WC, Chu TM. Biaxial flexural strength and indentation fracture three new dental core ceramics. J Prosthet Dent 1996; 76(2): 140-4.
18. Shirakura A, Lee H, Geminiani A. The influence of veneering porcelain thickness of all-ceramic and metal ceramic crowns on failure resistance after cyclic loading. J Prosthet Dent 2009; 101(2): 119-27.
19. Chen YM, Smales RJ, Yip KH, Sung WJ. Translucency and biaxial flexural strength of four ceramic core materials. Dental Mater 2008; 24(11): 1506-11.

Archive of SID

www.SID.ir