

مقایسه‌ی مقاومت به شکست دو گونه روکش IPS Empress2 و IPS e.max press در بازسازی های تمام سرامیکی

عزت ا... جلالیان*، لیلا مقدم**، مونا صادق***

* دانشیار گروه آموزشی پروتز ثابت، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی

** دندانپزشک

*** دانشجوی دندانپزشکی

چکیده

بیان مسأله: یکی از دشواری های بزرگ روکش های تمام سرامیکی امکان شکستن آنها در برابر نیروهای کناری است. با این حال، اطلاعات کافی در باره ی مقاومت انواع روکش تمام سرامیکی در برابر شکست در دسترس نیست. **هدف:** هدف از این بررسی آزمایشگاهی مقایسه ی مقاومت به شکست و تعیین شایع ترین نقاط شکست در دو گونه روکش تمام سرامیکی بود.

مواد و روش: در این بررسی تجربی، 10 روکش کاملاً قرینه، از جنس IPS Empress2 و IPS e.max press بر روی یک الگوهای آزمایشگاهی از جنس کروم کبالت مربوط به دندان سانترال بالا ساخته شد، که دارای دو میلی متر تراش اینسایزال و مارژین دیپ چمفر بود. ضخامت کور 7/0 تا 8/0 میلی متر بوده و روی آن پرسن به صورت لایه لایه قرار گرفت. همه ی روکش ها با سمان رزینی دوال کیور وارولینک 2 (Dual Cure Variolink II) بر روی دای چسبانده و به وسیله دستگاه Universal Testing Machine آزمون با سرعت 1 میلی متر بر دقیقه و نیروی فشاری برابر پنج کیلوگرم با زاویه ی 30 درجه در سطح پالاتال تا زمان شکست روکش در زیر نیروی فشاری قرار گرفتند. سپس، نمونه ها از نظر جای شکست با مشاهده بررسی شدند. واکاوی آماری داده ها به وسیله ی آزمون نمونه ی تی مستقل (Independent Sample T-Test) انجام گرفت ($\alpha=0/05$).

یافته‌ها: میانگین نیروی منجر به شکست برای IPS Empress2، 385 نیوتن ($SD=79/96$) و برای IPS e.max press، 380 نیوتن ($SD=106/28$) بود. شایع ترین جای شکست در دو گروه، لبه ی اینسایزال و سطح باکال بود. میزان نیروی منجر به شکست در دو گروه با هم اختلاف آماری معنادار نداشت ($p>0/05$).

نتیجه گیری: با توجه به این که، میانگین مقاومت به شکست دو روش بسیار بیشتر از نیروهای موجود در درون دهان است، بنابراین هر دوی آنها برای ساخت روکش های تمام سرامیک در ناحیه ی دندان های جلویی مناسب هستند. **واژگان کلیدی:** روکش، تمام سرامیک، مقاومت به شکست

تاریخ پذیرش مقاله: 86/9/11

تاریخ دریافت مقاله: 86/1/23

مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز 1387؛ دوره‌ی نهم، شماره‌ی یک: صفحه‌ی 51 تا 57

نویسنده‌ی مسوول مکاتبات: عزت ا... جلالیان. تهران - خیابان پاسداران - خیابان گلستان پنجم - پلاک 18 دانشکده‌ی دندانپزشکی

دانشگاه آزاد اسلامی - گروه آموزشی پروتز ثابت تلفن: 88716868 - 021 پست الکترونیک: dr.e.jalalian@yahoo.com

درآمد

یکی از دشواری‌های بزرگ روکش‌های تمام سرامیکی امکان شکستن آنها در برابر نیروهای کناری است⁽¹⁾. از مشکلات روکش‌های رایج که به وسیله‌ی فلز حمایت می‌شود، اثرات سمی، شیمیایی و حساسیتی است. افزون بر آن، تفاوت رنگ آنها با رنگ طبیعی دندان معضلی دیگر است. در نتیجه‌ی پیشرفت دانش و آگاهی بیماران از زیبایی دندان‌ها، شماری فزون از بیماران روکش‌های همرنگ دندان و بی‌فلز را برتر می‌دانند. از مهم‌ترین برتری‌های روکش‌های تمام سرامیکی، زیبایی و سازگاری بافتی آنهاست^(2,3,4,5).

IPS e.max press و IPS Empress2 جزو روکش‌های لاست وکس (Lost Wax) بوده و شامل یک کور درونی است، که در فرایند فشار همراه دما (Heat pressing)، اینگاتها در مولدی تزریق می‌شوند، که درون انوسمنت رفرکتوری (Refractory Investment) در نتیجه ذوب موم به وجود می‌آید^(6,7).

سیستم IPS Empress2، شامل فریم و رک و کپینگ از جنس لیتیم دی‌سیلیکات گلاس سرامیک (Li₂O.2SiO₂) است، که بر روی آن فلوروپاتیت گلاس سرامیک به روش لایه لایه قرار می‌گیرد⁽⁶⁾.

سیستم IPS e.max press شامل اینگات‌های لیتیم دی‌سیلیکات گلاس سرامیک (Li₂O.2SiO₂) است، که برای روش فشاری استفاده می‌شود و بر روی آن، سرامیک نان فلوروپاتیک گلاس سرامیک به روش لایه لایه قرار می‌گیرد⁽⁷⁾.

تفاوت IPS Empress 2 و IPS e.max press^(7,8)

1- مقاومت IPS e.max press، 400 مگاپاسکال است، در حالی که، مقاومت IPS Empress 2، 350 مگاپاسکال است.

2- از IPS e.max press، می‌توان بریج جلویی و پشتی (از نخستین پره مولر تا نخستین مولر) ساخت، در حالی که، از IPS Empress 2، تنها می‌توان بریج جلویی ساخت.

3- IPS e.max press نسبت به IPS Empress 2 اِپسیتی بالاتر دارد.

4- لایه گذاری (Ceramic Layering) در IPS e.max press، از گونه‌ی نان فلوروپاتیک گلاس سرامیک است، در حالی که، در IPS Empress 2 از جنس فلوروپاتیت گلاس سرامیک است.

5- دمای پخت ونیر در IPS Empress2 (IPS Eris) 755 درجه سانتی‌گراد است، در حالی که، در IPS e.max press (IPS e.max ceram) 749 درجه‌ی سانتی‌گراد است.

در پژوهشی، که در سال 1998 انجام گرفت، مقاومت به شکست سه گونه روکش تمام سرامیک IPS Empress، In Ceram و Procera all ceram مقایسه شد، که هیچ اختلاف معنادار از نظر مقاومت به شکست به دست نیامد⁽¹¹⁾. در سال 2003، پژوهشی بر روی مقاومت به شکست بریج‌های سه واحدی جلویی فایبر کامپوزیت و تمام سرامیک در شرایط آزمایشگاهی انجام گرفت، که نتایج این بررسی نشان داد، که استیکنت (Sticknet) مقاومت به شکست بالاتری نسبت به Empress2 و Connect/Belle glass دارد. در پژوهشی دیگر مقاومت به شکست سه گونه روکش تمام سرامیک IPS Empress2، In Ceram Zirconia و Procera all ceram مقایسه شد، که هیچ اختلاف معناداری به دست نیامد⁽¹²⁾.

با توجه به گفتار یاد شده و ناکافی بودن بررسی‌های انجام شده، این بررسی با عنوان «مقایسه‌ی مقاومت به شکست دو گونه روکش IPS Empress2 و IPS e.max press در بازسازی‌های تمام سرامیکی» انجام گرفت. نتایج این بررسی در انتخاب گونه‌ی روش تمام سرامیکی برای بازسازی دندان‌های جلویی می‌تواند سودمند باشد.

مواد و روش

در این بررسی تجربی آزمایشگاهی یک دای

اینوستمنت پخته شد. پس از مرحله‌ی پیش دمایی سیلندر به دستگاه EP600 (کوره تزریق ساخت کارخانه‌ی Ivoclar Vivadent کشور لیختنشتاین شهر شاین) وارد شده و در دمای 920 درجه‌ی سانتی‌گراد در خلاء اینگات‌ها تزریق شده و به این ترتیب، کوره‌ها آماده گردید. پس از آن، روی کوره‌ها به صورت لایه لایه پودرگذاری شد و برای پخت، پرسن روکش‌ها در درون کوره قرار گرفتند. (IPS Eris بر روی کوره‌های IPS Empress2 به مدت 6 دقیقه در دمای 755 درجه‌ی سانتی‌گراد و IPS e.max ceram بر روی کوره‌های IPS e.max press به مدت 5 دقیقه در دمای 749 درجه‌ی سانتی‌گراد).

پس از پخت پرسن، برای یکسان بودن ضخامت در همه‌ی نمونه‌ها با استفاده از کولیس، روکش‌ها اندازه‌گیری شده و بر پایه‌ی دای استاندارد تنظیم شدند (نگاره‌ی 2).



نگاره‌ی 2: روکش پس از سمان کردن

به این ترتیب، 10 روکش از جنس IPS Empress 2 و 10 روکش از جنس IPS e.max press برای دای فلزی تهیه شد. روکشها شماره‌گذاری شدند (نگاره‌ی 3) (شماره- 1 تا 10 برای IPS Empress و 11 تا 20 برای IPS Dual cure Variolink II) و با سمان رزینی (e.max press fine particle hybrids) تک‌تک بر روی دای فلزی در زیر نیروی پنج کیلو گرم چسباند شدند. سمان اضافی به وسیله‌ی اسپاتول به راحتی از روی دای جدا شد. سپس، روکش‌ها زیر دستگاه اینسترون برده شده و

استاندارد* از جنس رزین فراهم شد. سپس، این دای به روش کاملاً استاندارد تراش داده شد، به گونه‌ای، که خط انتهای آن شامل یک میلی متر تراش دیپ‌چمفر، 1/5 میلی متر تراش 1/3 اینسایزالی و دو میلی متر تراش لبه‌ی اینسایزال است (نگاره‌ی 1) (10).



نگاره‌ی 1: دای استاندارد

با استفاده از پوتی و واش اسپیدکس (تولیدی اپاداناتک کشور ایران) از دای تراش خورده قالب گرفته شد. سپس، به وسیله‌ی این قالب دای از جنس دورالی فراهم شد و در یک الگوی مومی با زاویه‌ی 30 درجه مانع گردید و سپس در فرایند ریختگی هر دو، به فلز (از جنس کروم کبالت) تبدیل شدند (دلیل تعویض دای رزینی به دای فلزی این بود، که در پیش‌آزمون دای رزینی زیر فشار شکست). بر روی دای، 50 میکرومتر (دو لایه) دای اسپیسر زده شد. سپس، این دای استاندارد 20 بار وکس اپ (Wax up) شد و هر بار به وسیله‌ی گیج از سطوح باکال، لینگوال، مزپال، دیستال و لبه‌ی اینسایزال بررسی شدند، که در همه‌ی نواحی 0/7 تا 0/8 میلی متر بود.

واکس آپ‌ها به صورت چهار تایی به اسپروفرمر متصل شده سپس، در درون سیلندر قرار گرفته و درون سیلندر از اینوستمنت فسفات باند (تولیدی کارخانه‌ی ایوکولارویوآدنت (Ivoclarvivadent) کشور لیختنشتاین شهر شاین) پر شد. سپس، در درون کوره در دمای 900 درجه‌ی سانتی‌گراد، واکس آپ‌ها ذوب شده و

* ابعاد دای استاندارد: بلندی اینسایزوسرویکالی 12 میلی‌متر، پهنای میزودیستالی 8 میلی‌متر و پهنای باکولینگوالی 7 میلی‌متر

شد و در برگه‌های اطلاعاتی ثبت گردید (نگاره‌ی 6).



نگاره‌ی 6: شکست روکش
(لبه‌ی اینسایزال و سطح باکال و سطح لینگوال)

پس از تعیین میانگین و انحراف معیار، میزان نیروی منجر به شکست نمونه‌ها در دو گروه از تست نمونه‌های کولموگروو-اسمیموو برای تعیین تبعیت داده‌ها از توزیع طبیعی استفاده شد. با توجه به این که، داده‌ها از توزیع طبیعی پیروی کردند از آزمون نمونه‌ی مستقل برای مقایسه‌ی مقادیر نیرو در دو گروه استفاده شد. همه‌ی کارهای آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری 11/5 spss با در نظر گرفتن $\alpha = 0/05$ انجام گردید.

یافته‌ها

نیروی منجر به شکست در گروه IPS Empress2 میانگین $385 \pm 79/96$ نیوتن و در گروه IPS e.max press میانگین برابر $380/06 \pm 106/28$ نیوتن بوده است.

میزان نیروی منجر به شکست در دو گروه با یکدیگر اختلاف آماری معنادار نداشت ($p = 0/91$). میزان پراکندگی داده‌ها (نسبت انحراف معیار به میانگین = CV) در گروه IPS e.max press بیشتر از گروه IPS Empress2 بود. همچنین، نمودار کاپلان-مایر (Kaplan-meier)، میزان درصد مقاومت به شکست نمونه‌ها در گروه‌ها در زیر آمده است (نمودار 2). فراوانی موارد ناحیه شکست در دو گروه به تفکیک در نمودار 3 آمده است. بیشترین موارد ناحیه شکست در دو گروه در لبه اینسایزال و سطح باکال بود.

نیرو از سطح پالاتال با سرعت یک میلی‌متر بر دقیقه و 30 درجه نسبت به محور طولی دندان وارد شد و تا زمان شکست روکش تمام سرامیکی ادامه پیدا کرد (نگاره‌های 4 و 5).



نگاره‌ی 3: روکش‌های شماره گذاری شده

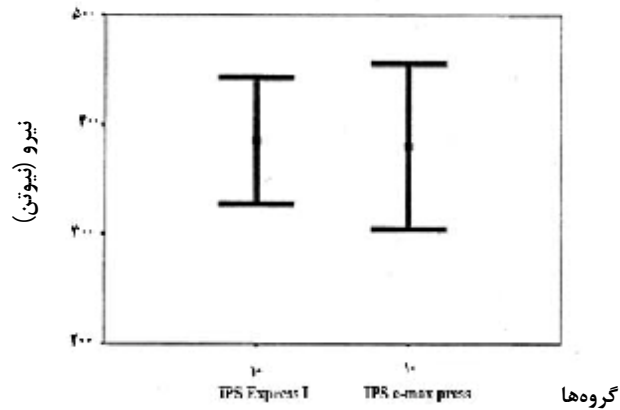


نگاره‌ی 4: جای وارد آمدن نیرو (بر گرفته شده از سایت Ivoclar Vivadent)

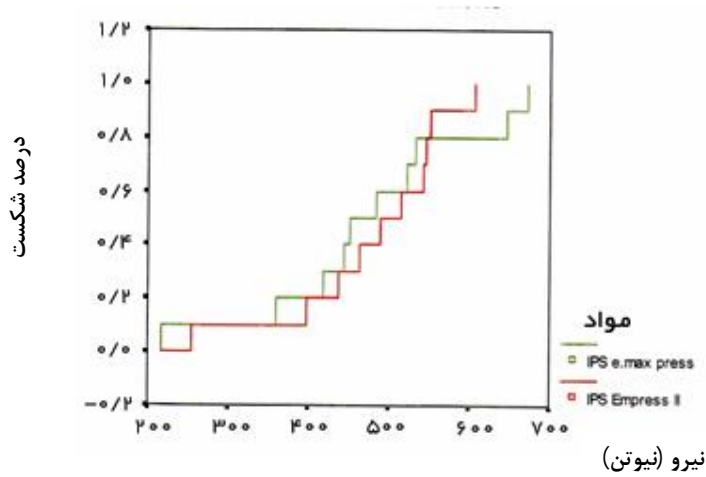


نگاره‌ی 5: شکست روکش (لبه‌ی اینسایزال و سطح باکال)

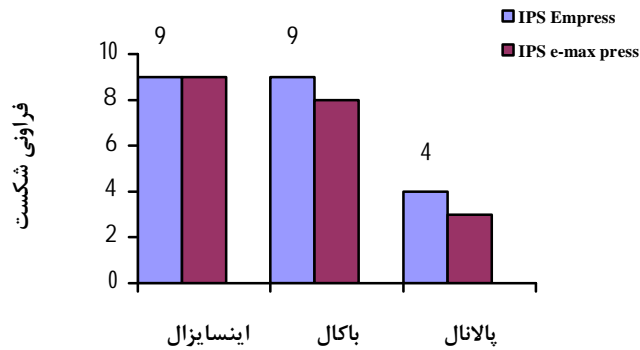
نتایج به دست آمده از مقاومت و نیروی منجر به شکست روکش‌های تمام سرامیکی به وسیله‌ی رایانه ثبت گردید. سپس، روکش‌ها از نظر جای شکست (سطح پالاتال، باکال و لبه‌ی اینسایزال) به روش مشاهده بررسی



نمودار 1: نمودار error bar میانگین (مربع) و حدود اطمینان 95 درصد میانگین نیروی منجر به شکست روکش‌های تمام سرامیکی IPS Express I و IPS e-max press



نمودار 2: نمودار کاپلان - مایر درصد مقاومت به شکست در گروه‌های IPS Express2 و IPS e-max press را نشان می‌دهد.



نمودار 3: فراوانی ناحیه ی شکست در گروه IPS Express2 و IPS e-max press

جدول 1: میانگین و انحراف معیار نیروی منجر به شکست در دو گونه بازسازی تمام سرامیکی IPS e.max & IPS Empress2

| p.v. | t | انحراف معیار | میانگین | مقاومت به شکست | |
|------|-------|--------------|---------|-----------------|--|
| | | | | گونه‌ی سرامیک | |
| 0/91 | 0/117 | 79/96 | 385/00 | IPS Empress2 | |
| 0/91 | 0/117 | 106/28 | 380/06 | iPS e.max press | |

بحث

مناسب هستند و برتری از نظر مقاومت به شکست در آنها وجود ندارد.

در بررسی‌های شرکت Ivoclar Vivadent (تولیدکننده‌ی این دو فرآورده) مشخص شده، که مقاومت IPS Empress2، 350 مگاپاسکال و IPS e.max press، 400 مگاپاسکال است⁽⁶⁾. در بررسی کنونی، مقاومت IPS Empress2، 481/25 مگا پاسکال و در گروه IPS e.max press، 475/075 مگاپاسکال بود. در پژوهشی، که به وسیله‌ی جی. نیوا (G. Neiva) و همکاران انجام شد، سه گونه روکش تمام سرامیکی IPS Empress، In ceram، Procera all ceram، بررسی شدند، که اختلاف آماری معنادار از نظر مقاومت به شکست در آنها دیده نشد. در این بررسی مشخص شد، که میزان نیروی منجر به شکست برای IPS Empress، 222/45 نیوتن می‌باشد⁽¹¹⁾. در بررسی کنونی، میزان نیروی منجر به شکست برای IPS Empress2، 385 نیوتن بود.

در پژوهشی دیگر، که به وسیله‌ی پالیس (K. Pallis) و همکاران انجام گرفت، اختلاف آماری معنادار از نظر مقاومت به شکست در سه روش روکشی تمام سرامیک IPS Empress2، Inceram، zirconia، Procera all ceram، به دست نیامد. میزان نیروی منجر به شکست برای IPS Empress 2 در این بررسی، 771 نیوتن است⁽¹²⁾. در بررسی کنونی، میزان نیروی منجر به شکست IPS Empress 2، 385 نیوتن بود. این اختلاف می‌تواند ناشی از جای وارد آمدن نیرو، سرعت وارد آمدن نیرو با افزایش سرعت مقاومت به شکست کاهش می‌یابد⁽¹¹⁾ و تفاوت سطح انتقال

در این بررسی، که برای مقایسه‌ی مقاومت به شکست دو روش روکشی تمام سرامیک IPS e.max و IPS Empress2، انجام گرفت، مشخص شد، که میانگین مقاومت به شکست در گروه IPS Empress2، برابر با 385 نیوتن و برای گروه IPS e.max press، برابر با 380/06 نیوتن است.

با توجه به نتایج، میزان مقاومت به شکست در گروه IPS Empress 2 اندکی بیشتر از گروه IPS e.max press است، اما اختلاف آماری معنادار مشاهده نشد. از آنجایی که روکش‌های IPS Empress 2 و IPS e.max press توانایی اچینگ و باندینگ دارند، پس از باند شدن به دندان مقاومت آنها در برابر شکست بالاتر می‌رود. در این بررسی چون از دای فلزی ای استفاده شده بود، که قابلیت اچینگ و باندینگ نداشت، سمان رزینی Variolink II، تنها به عنوان نگهدارنده بود. بنابراین، در دهان به علت باند میکرومکانیکی کامپوزیت - دندان، این مقاومت قاعدتاً بالاتر از نتایج بررسی کنونی حاضر خواهد بود. با توجه به این که، میزان مقاومت به شکست در این دو گونه روکش تمام سرامیکی بالاتر از میزان نیروی است، که در دهان بر این روکش‌ها وارد می‌گردد (180N)، به ویژه پس از باند شدن، بنابراین می‌توان آنها را جایگزین روکش‌های PFM کرد. مقاومت به شکست روکش‌های متصل به فلز 400 مگاپاسکال است⁽¹¹⁾. از آنجا که، این دو گونه روکش اختلاف آماری معنادار از نظر مقاومت به شکست نداشتند (p=0/91)، بنابراین هر دوی آنها برای ساخت روکش‌های تمام سرامیکی در ناحیه‌ی جلویی

دهنده نیرو باشد با افزایش سطح تماس مقاومت به شکست افزایش می‌یابد (11).

نیروی است، که در دهان بر آنها وارد می‌گردد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت، که آنها جایگزینی بسیار مناسب برای روکش‌های PFM هستند. در این صورت، می‌توان از عوارض ناشی از روکش‌های PFM در دهان بیماران جلوگیری کرد. نظر به این که، میزان مقاومت به شکست در دو گروه یکسان بود، انتخاب هر یک از روش‌های یاد شده مناسب است.

نتیجه‌گیری

با توجه به این که دو روش تمام سرامیکی مقاومت بسیار بالا در برابر شکست دارند و میزان نیروی منجر به شکست آنها بسیار بالاتر از میزان

References

1. Cunningham J. Dental Materials. 20th ed, London: Mc Grow Hill; 2005. p. 567-589.
2. Haller B, Klaiber B, Hofmann N. Bonded all-ceramic restorations with the IPS- Empress system. Practice Periodont and Aesthetic Dent 1994; 5: 39-48.
3. Ferracane JL. Using posterior composites appropriately. J Am Dent Assoc 1992; 123: 53-58.
4. Torrado E, Ercoli C, Al Mardini M, Graser GN, Tallents RH, Cordaro L. A comparison of the porcelain fracture resistance of screw-retained and cement-retained implant-supported metal-ceramic crowns. J Prosthet Dent 2004; 91: 532-537.
5. Kolbeck C, Rosentritt M, Lang R, Behr M, Handel G. University of Regensburg, Germany, Fracture strength of anterior 3unit FPD:FRC and All-Ceramic. Quint Int 2006; 37: 731-735.
6. Nevia G. Resistance to fracture of 3 all ceramic system. J Prosthet Dent 1998; 80: 450-456.
7. Potikent N, Chichel G. Invitro fracture resistance of 3 restored with all ceramic system. J Prosthet Dent 2004; 92: 491-495.
8. Pdisk K. Fracture resistance of 3 all ceramic system. J Prosthet Dent 2004; 91: 561-569.
9. Beham G. IPS-Empress: A new ceramic technology. Ivoclar-Vivadent Report No6 1990; 37: 3-12.
10. Oktun M. Fracture strength and fracture toughness of dental core ceramics. J Prosthet Dent 2006; 96: 154-164.
11. Neiva G, Yaman P, Dennison JB, Razzoog ME, Lang BR. Resistance to fracture of three all-ceramic systems. J Esthet Dent 1998; 10: 60-66.
12. Pallis K, Griggs JA, Woody RD, Guillen GE, Miller AW. Fracture resistance of three all-ceramic restorative systems for posterior applications. J Prosthet Dent 2004; 91: 561-569.