

## مقایسه استحکام باند برشی دو کور زیر کونیایی به دو پرسن به پیشنهاد کارخانه سازنده در دو

## سیستم VITA و IVOCLAR

اسدالله احمدزاده\*، احسان جعفری\*\*، آزاده ساکی\*\*\*

\* استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز

\*\* دستیار تخصصی گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز

\*\*\* دکتری آمار زیستی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اهواز

تاریخ ارائه مقاله: ۹۱/۱۲/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۲۵

### A Comparison of the Shear Bond Strength between Two Zirconia Cores on Two Porcelains Proposed by the Manufacturing Company in Two Systems of VITA and IVOCLAR

Asadollah Ahmadzade\*, Ehsan Jafari\*\*#, Azadeh Saki\*\*\*

\* Assistant Professor, Dept of Prosthodontics, School of Dentistry, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

\*\* Postgraduate Student, Dept of Prosthodontics, School of dentistry, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

\*\*\* PhD of Biostatistics, Dept of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

Received: 2 March 2013; Accepted: 16 July 2013

**Introduction:** This study aims at comparing and analyzing the shear bond strength of the two zirconia cores on two porcelains proposed by the manufacturing company in two systems of VITA and IVOCLAR

**Materials & Methods:** In this laboratory study, at first the tooth-like brass sample was made by the CNC machine. Then, using the CAD CAM machine, 20 zirconia cores of Vita in Ceram YZ Cubes and 20 zirconia cores of IPS e. max zirCAD were provided. Half of the cores were provided using Vita VM9 porcelain and the other half were veneered with the use of IPS e. max ceram. In groups one to four, Vita Core and Veneer, Vita Core and Ivoclar Veneer, Ivoclar Core and Vita Veneer, and Ivoclar Core and Veneer were used respectively. Afterwards, the samples were put under the static force in the Universal Test machine (UTM) with the speed of 0/5 mm per minute to bring about fracture. The type of fracture was determined by electronic microscope. Schmitz-Schulmeyer Test was applied to evaluate the shear bond strength of core-veneer. In order to analyze the data, Two-Way ANOVA and logistic regression were carried out using SPSS 19 ( $\alpha=0.05$ ).

**Results:** The rate of shear bond strength for groups one to four were  $10.85 \pm 2.67$ ,  $10.35 \pm 3.30$ ,  $10.35 \pm 3.30$  and  $6.72 \pm 2.47$  mega pascal respectively. The type of core had no effects on shear bond strength ( $P=0.869$ ), but the veneer kind was important in the rate of shear bond strength ( $P=0.027$ ). The Vita veneer showed a higher level of shear bond strength. After the microscopic evaluation, samples showed a combination of the cohesive fracture at the veneer layer and mixed (cohesive, adhesive) fracture at the edge of the two layers; No adhesive fracture between the zirconia cores and veneers was observed.

**Conclusion:** The results show that the shear bond strength of zirconia core and the covering porcelain veneers and the fracture type are not influenced by the core type, but are affected by the type of veneer.

**Key words:** Zirconia, veneer porcelain, shear bond strength.

# Corresponding Author: jafari\_dr82@yahoo.com

J Mash Dent Sch 2013; 37(3): 185-94.

# مولف مسؤول، نشانی: اهواز، دانشکده دندانپزشکی، گروه پروتزهای دندانی، تلفن: ۰۹۱۵۱۰۴۴۲۷۷

E-mail: jafari\_dr82@yahoo.com

## چکیده

**مقدمه:** هدف این مطالعه مقایسه استحکام برشی دو کور زیرکونیایی به دو پرسن به پیشنهاد کارخانه سازنده در دو سیستم VITA و IVOCLAR بود.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه آزمایشگاهی ابتدا با دستگاه (Computer Numerical Control) CNC نمونه برنجی شبیه دندان تراش خورده ساخته شد. سپس روی آن توسط دستگاه CAD-CAM ۲۰ کور زیرکونیایی Vita In-Ceram YZ Cubes و ۲۰ کور زیرکونیایی IPS e max zir CAD تهیه شد. نیمی از کورها با پرسن VitaVM9 و نیمی دیگر با IPS e. max Ceram و نیر گردید. در گروه‌های اول تا چهارم به ترتیب کور و ونیز Vita، کور Vita و ونیز Ivoclar، کور Ivoclar و ونیز Vita و کور و ونیز Ivoclar مورد بررسی قرار گرفت. سپس نمونه‌ها در دستگاه تست یونیورسال (UTM) با سرعت ۰/۵ میلی‌متر بر دقیقه تحت نیروی استاتیک قرار گرفتند تا شکست حاصل شود، نوع شکست با میکروسکوپ الکترونی مشخص شد. از تست Schmitz-Schulmeyer برای ارزیابی استحکام باند برشی کور- ونیز استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، آنالیز واریانس دو عاملی و رگرسیون لجستیک با استفاده از SPSS با ویرایش ۱۹ انجام شد ( $\alpha=0/05$ ).

**یافته‌ها:** مقدار استحکام باند برشی برای گروه‌های اول تا چهارم به ترتیب  $10/85 \pm 2/67$ ،  $9/3 \pm 5/12$ ،  $10/35 \pm 3/30$  و  $6/72 \pm 2/47$  مگاپاسکال بود. نوع کور اثری در استحکام باند برشی نداشت ( $P=0/869$ ) ولی نوع ونیز در میزان استحکام باند برشی مهم بود ( $P=0/027$ ). ونیز Vita میزان بالاتری از استحکام باند به کور را نشان داد. برای هر دو کور بعد از ارزیابی میکروسکوپی نمونه‌ها ترکیبی از شکست‌های Cohesive در لایه ونیز و شکست (Cohesive, Adhesive) Mixed در مرز دولایه را نشان دادند و هیچ شکست کامل (Adhesive) بین کور زیرکونیایی و ونیزها مشاهده نشد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان می‌دهند که استحکام باند برشی بین کور زیرکونیایی و ونیز سرامیکی پوشاننده و نوع شکست تحت تاثیر نوع کور قرار نمی‌گیرند و اما نوع ونیز موثر است.

**واژه‌های کلیدی:** زیرکونیا، ونیز پرسن، استحکام باند برشی.

مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۲ دوره ۳۷ / شماره ۳: ۹۴-۱۸۵.

## مقدمه

است. (۴۵) Luthy و همکارانش<sup>(۱)</sup> متوسط میزان نیروی تحمل شده توسط سرامیک‌های مختلف را اندازه گرفتند که مقدار آن برای رستوریشن‌های آلومینا ۵۱۸ N، برای لیتیوم دی سیلیکات ۲۸۲ N و برای زیرکونیا ۷۵۵ N بود. Tinschert و همکارانش<sup>(۷)</sup> در مطالعه لابراتواری خود نشان دادند که پروتزهای ثابت از جنس زیرکونیا مقاومت به شکست بیشتر از ۲۰۰۰ N دارند.

از دیگر خصوصیات زیرکونیا وجود پدیده Transforming Toughening است، به این ترتیب که تحت استرس فاز تراگونال به فاز مونوکلینیک تبدیل می‌شود به دنبال این تغییر شکل افزایش حجم ۴ درصدی (۰.۵-۰.۳) رخ خواهد داد. این افزایش باعث ایجاد استرس تراکمی در زیرکونیا می‌شود که باعث جلوگیری از گسترش ترک در آن می‌شود.

در سال‌های اخیر استفاده از زیرکونیا در دندانپزشکی فزونی یافته و با معرفی تکنولوژی CAD/CAM<sup>۱</sup> اقبال عمومی به سیستم‌های سرامیکی به خصوص از نوع زیرکونیایی بیشتر شده است.<sup>(۱)</sup> ماده زیرکونیای خالص در فرم تراگونال در دمای اتاق ناپایدار است لذا برای ایجاد ثبات، از اکسیدهایی مانند اکسید سربوم، اکسید بیتریوم و اکسید منیزیم استفاده می‌شود. ماده‌ای که امروزه بیشتر استفاده می‌شود، دارای اکساید بیتریوم با درصد مولی ۳٪ است.<sup>(۲)</sup> از مزایای زیرکونیا به عنوان ماده کور می‌توان به خواص مکانیکی اشاره کرد.<sup>(۳)</sup> از بین تمام سرامیک‌های دندانپزشکی زیرکونیا (Y-TZP) بالاترین استحکام خمشی (۹۰۰-۱۰۰۰ Mpa) و بالاترین مقاومت به شکست (۹-۱۰ Mpa) را دارد و مقاومت به فشار آن (۲۰۰۰ Mpa)

1. Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing

می‌کنند. Ozkurt و همکارانش<sup>(۱۰)</sup> اثر نوع سرامیک پوشاننده را بر استحکام باند برشی چهار نوع تجاری زیرکونیا (Dc-zircon, lava cercon, zirconzahn) بررسی کردند. آنها در مطالعه خود نتیجه گرفتند که در دو نوع Cercon و Zirconzahn نوع پرسن تاثیر معنی‌داری در استحکام باند برشی نداشت ولی در دو نوع Lava و Dc-zircon نوع پرسن و نیز در میزان پایداری اثر معنی‌داری داشت. Aboushelib و همکارانش<sup>(۱۱)</sup> اثر نوع زیرکونیا را بر استحکام باند ریز کششی آن با ونیرهای مختلف بررسی کردند، آنها نتیجه گرفتند که نوع زیرکونیا تأثیر معنی‌داری بر استحکام باند دارد و باند کور-ونیر وابسته به مواد است. لذا با مرور مطالعات قبلی نتایج متفاوتی در مورد سیستم‌های مختلف دیده شد. هدف از این مطالعه مقایسه استحکام برشی دو کور زیرکونیایی به دو پرسن به پیشنهاد کارخانه سازنده در دو سیستم VITA و IVOCLAR می‌باشد تا سازگاری ونیرها با کورهای موجود بررسی گردد.

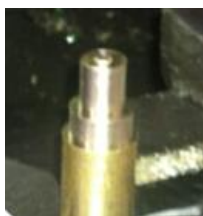
### مواد و روش‌ها

#### نحوه آماده‌سازی نمونه‌ها برای آزمون استحکام برشی:

ابتدا توسط دستگاه تراش CNC از یک میله برنجی به قطر ۱۰ میلی‌متر استوانه‌ای به قطر داخلی ۷ میلی‌متر و قطر خارجی ۹ میلی‌متر و ارتفاع ۷ میلی‌متر تراش داده شد (تصویر ۱) و ابعاد خارجی با یک کولیس دیجیتال به صورت دستی اندازه‌گیری شد. نمونه تراش داده شده شبیه سازی از یک دندان تراش خورده می‌باشد که جهت اسکن به دستگاه CAD-CAM منتقل شد، پس از اسکن تعداد ۲۰ عدد روکش از جنس زیرکونیایی Vita In-Ceram YZ Cubes و ۲۰ عدد روکش از جنس زیرکونیایی IPS e.max zirCAD تراشیده شد (تصویر ۲). سپس نمونه‌ها مطابق دستور کارخانه سازنده سیتتر شدند. روکش‌ها در

از معایب رستوریشن‌های با پایه زیرکونیا می‌توان به اپک بودن زیر کونیا اشاره کرد، اگرچه فریم ورک‌های زیرکونیا نسبت به انواع فلزی زیباتر هستند ولی بسیار سفید و اپک می‌باشند. از دیگر مشکلات کنده شدن و پایداری پرسن ونیر می‌باشد. Sundh و همکارانش<sup>(۸)</sup> نشان دادند که پایداری در کروان‌های زیرکونیایی ونیر شده اساساً به صورت کنده شدن ونیر از روی کور سالم روی می‌دهد، در حالی که در کروان‌های از جنس لیتیوم دی سیلیکات ونیر شده شکست هم در کور و هم در ونیر اتفاق می‌افتد. برخی میزان این نوع شکستگی را ۰/۸-۰/۳ گزارش کرده‌اند،<sup>(۹-۱)</sup> همچنین محققین دیگر شیوع شکستگی‌های به شکل پایداری را به شرح زیر گزارش کرده‌اند: ۱۵٪ بعد از ۲۴ ماه، ۲۵٪ بعد از ۳۱ ماه، ۸٪ بعد از ۳۲ ماه و ۱۳٪ بعد از ۳۸ ماه. شیوع این نوع شکستگی نسبت به پروتزهای فلزی-سرامیک بسیار بیشتر است (۰/۴٪) برای تک‌کروان‌ها و ۲-۴٪ برای پروتزهای ثابت پارسیل در مدت ۵ سال.<sup>(۹)</sup> چند علت برای پایداری ونیر از روی کور ارایه شده است<sup>(۵)</sup>: ساپورت کم سرامیک پوشاننده، طراحی غلط فریم ورک، ضخامت لایه سرامیک پوشاننده، جهت، شدت و تعداد دفعات نیروهای اکلوزالی وارده، نقایص داخل سرامیک، استرس‌های باقی مانده به علت تفاوت ضریب انبساط حرارتی، ترشوندگی ضعیف کور توسط پرسن. مکانیزم اتصال پرسن به زیرکونیا هنوز مشخص نیست، عامل پذیرفته شده برهم کنش‌های میکرومکانیکال است.<sup>(۱۱)</sup> مطالعات قبلی نشان داده‌اند که علی‌رغم استحکام بالای زیرکونیا، باند بین کور و پرسن کم است.<sup>(۳)</sup> این نقص رستوریشن را مستعد پایداری سرامیک پوشاننده می‌کند<sup>(۲)</sup> از سوی دیگر هر یک از کارخانه‌های سازنده کورهای زیرکونیایی، پرسن خاصی را جهت باند بهتر با کور زیرکونیایی خود پیشنهاد

انتخاب شد. جهت نیرو موازی با سطح تماس زیرکونیا - پرسلن و سر Cross-Head تا حد امکان نزدیک سطح تماس قرار داده شد.



تصویر ۱: نمونه برنجی آماده شده



تصویر ۲: کور زیرکونیایی و پرسلن



تصویر ۳: شیوه قرارگیری نمونه مانت شده در دستگاه

هر گروه به صورت تصادفی به دو زیرگروه تقسیم شدند، سپس بدون هیچ گونه آماده‌سازی سطحی، نمونه‌ها توسط آب مقطر و دستگاه اولتراسونیک به مدت ۱۵ دقیقه تمیز شده و به دنبال آن با بخار آب تمیز شدند. برای قرار دادن پرسلن از یک مولد از جنس پلکسی گلاس با قطر ۷ میلی‌متر و ضخامت ۳ میلی‌متر استفاده شد. جهت جبران انقباض ناشی از پخت پرسلن، این کار دو بار انجام گرفت، برای متراکم کردن و جذب آب پرسلن، از کاغذ نم گیر استفاده شد. در گروه اول از کور زیرکونیایی Vita و پرسلن Vita، گروه دوم کور Vita پرسلن Ivoclar، گروه سوم کور Ivoclar و پرسلن Vita و گروه چهارم کور و پرسلن شرکت Ivoclar استفاده شد. در همه گروه‌ها از پرسلن دنتین استفاده شد و مشخصات سیکل پخت پرسلن در جدول ۱ آمده است:

سپس نمونه‌ها علامت‌گذاری شدند و توسط سورویر در رزین اکریلی صورتی خود سخت شونده (Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) مانت شدند و برای اطمینان از مساحت دقیق هر نمونه، قطر هر نمونه در سه جهت مختلف توسط کولیس دیجیتال ثبت و از قطر میانگین جهت محاسبه مساحت سطح مقطع ونیر پرسلن استفاده شد. نمونه‌های آماده شده توسط دستگاه تست یونیورسال مورد آزمون استحکام برشی قرار گرفتند (تصویر ۳). سرعت Cross-Head ثابت و ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه

جدول ۱: سیکل پخت پرسلن در دو سیستم مورد آزمایش

دمای نهایی	Heat rate	Dry time	پودر پرسلن	Preheat
۷۵۰C	۴۱ درجه سلسیوس بر دقیقه	۴دقیقه	VM9	۴۰۳C
۹۳۰C	۵۵ درجه سلسیوس بر دقیقه	۵دقیقه	IPS e. max Ceram	۵۰۰C

قطر نمونه‌ها  $6/91 \pm 0/16$  میلی‌متر بود و متوسط استحکام برشی  $6/72$  مگاپاسکال شد.

آنالیز واریانس دو عاملی برای مقایسه میانگین قطر و میانگین استحکام باند برشی انجام گردید. با توجه به جدول ۲ استحکام مربوط به گروه VV و کمترین استحکام در گروه II مشاهده شد. نتایج نشان داد اختلاف مشاهده شده به علت نوع ونیر است ( $F=5/2$ ،  $P=0/027$ ) و نوع کور اثری در استحکام باند برشی ندارد ( $P=0/357$ )، ( $F=0/87$ ) و بین کور و ونیر اثر متقابل وجود نداشت.

در مورد قطر شکست بیشترین قطر مربوط به گروه II و کمترین مربوط به گروه IV بود (جدول ۲). در اینجا نیز آنالیز واریانس دو عاملی نشان داد، نوع ونیر بر قطر شکست موثر است ( $F=10/5$ ،  $P=0/003$ ) ولی تاثیر نوع کور معنی دار نبود. ( $F=0/027$ ،  $P=0/86$ ) همچنین بین کور و ونیر اثر متقابل وجود نداشت.

در رابطه با شیوه شکست، هیچ شکست کاملی (Cohesive) بین کور و ونیر مشاهده نشد و تمامی پدیدگی‌های پرسلن از روی کور به دو صورت Mixed (Cohesive & Adhesive) و شکست در داخل لایه ونیر (Cohesive) بود. در گروه A:  $70\%$ ، گروه B:  $30\%$ ، گروه C:  $70\%$ ، گروه D:  $90\%$  شکست در لایه ونیر اتفاق افتاد (جدول ۳ و تصویر ۴). نتایج رگرسیون لجستیک (جدول ۴) نشان داد اثر کور معنی دار نشده ( $P=0/294$ ) و اختلاف مشاهده شده در نوع ونیر است ( $P=0/003$ ). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت دو گروه VV و IV از لحاظ سه خصیصه مورد آزمایش عملکرد یکسان دارند اما با گروه II اختلاف معنی‌داری دارند یا به عبارت دیگر دو نوع کور عملکرد یکسان دارند اما دو نوع ونیر مورد بررسی اختلاف معنی‌داری داشتند و ونیر Vita به طور معنی‌داری بهتر از ونیر Ivoclar بود.

سپس نمونه‌ها برای حذف آلودگی‌ها به مدت ۱۰ دقیقه توسط دستگاه اولتراسونیک تمیز شدند. پس از خشک شدن، توسط دستگاه پوشش دهی، Sputter coater, Germany (Sc 7620) با طلا پوشش داده شدند و توسط میکروسکوپ الکترونی (LEO\_model1455vp; Germany) با بزرگنمایی ۴۰۰ برابر مورد بررسی قرار گرفتند. نوع شکست مشاهده شد: شکست در داخل ونیر (Cohesive)، شکست در ناحیه حد فاصل کور و ونیر (Adhesive)، شکست در داخل ونیر همراه شکست در ناحیه حد فاصل کور- ونیر (Mixed) پس از آن جهت مقایسه میانگین قطر شکست، و میانگین ماکزیمم نیروی وارده در چهار گروه آزمایش از آنالیز واریانس دو عاملی و رگرسیون لجستیک استفاده شد، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS با ویرایش ۱۹ انجام شد و سطح معنی‌داری آزمون‌ها برابر  $0/05$  در نظر گرفته شد.

#### یافته‌ها

در جدول ۲ میانگین و انحراف معیار قطر نمونه‌ها، میانگین و انحراف معیار ماکزیمم استحکام برشی و همچنین درصد شکست Cohesive در چهار گروه آزمایشی نشان داده شده است. در گروه اول که شامل کور و پرسلن VITA بود میانگین قطر نمونه‌ها  $6/71 \pm 2/48$  میلی‌متر بود و متوسط استحکام برشی  $10/85 \pm 2/67$  مگاپاسکال شد. در گروه دوم که شامل کور VITA و پرسلن IVOCLAR بود میانگین قطر نمونه‌ها  $6/81 \pm 0/17$  میلی‌متر بود و متوسط استحکام برشی  $9/32$  مگاپاسکال شد. در گروه سوم که شامل کور IVOCLAR و پرسلن VITA بود میانگین قطر نمونه‌ها  $6/63 \pm 0/19$  میلی‌متر بود و متوسط استحکام برشی  $10/35$  مگاپاسکال شد. در گروه چهارم که شامل کور و پرسلن IVOCLAR بود میانگین

جدول ۲: اطلاعات توصیفی مشاهدات در چهار گروه آزمایش

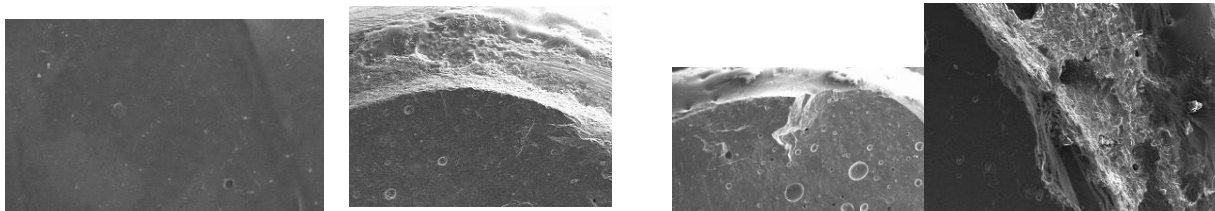
VITA		Ivoclar		ونیر
VITA	Ivoclar	VITA	Ivoclar	کور
۱۰/۸۵(۲/۶۷)	۱۰/۳۵(۳/۳۰)	۹/۳۲(۵/۱۲)	۶/۷۲(۲/۴۸)	ماکزیم نیرو (مگاپاسکال) (انحراف معیار، میانگین)
۶/۷۱(۰/۲۰)	۶/۶۳(۰/۱۹)	۶/۸۱(۰/۱۷)	۶/۹۱(۰/۱۶)	قطر شکست (میلی متر) (انحراف معیار، میانگین)
۷(۷۰/۰)	۷(۷۰/۰)	۳(۳۰/۰)	۹(۹۰/۰)	شکست Adhesive (درصد) تعداد

جدول ۳: نتایج به دست آمده از SEM (Scanning Electron Microscope)

Mixed	Cohesive	Adhesive	پرسلن ونیر	کور زیر کونیایی	گروه
۳	۷	۰	VM 9 veneering ceramic	VITA In-Ceram® YZ	A (VV)
۷	۳	۰	IPS e. max Ceram	VITA In-Ceram® YZ	B (VI)
۳	۷	۰	VM 9 veneering ceramic	DC-Zirkon	C (IV)
۱	۹	۰	IPS e. max Ceram	DC-Zirkon	D (II)

جدول ۴: نتایج رگرسیون لجستیک جهت مقایسه اثر نوع کور و نوع ونیر بر نوع شکست

P-value	Wald	S. E.	B	متغیرها
۰/۲۹۴	۵/۸۴۰	۱/۲۶۰	۳/۰۴۵	کور
۰/۰۴۷	۱/۱۴۸	۱/۲۶۰	۱/۳۵۰	ونیر
۰/۰۸۶	۳/۶۵۰	۱/۵۹۴	-۳/۰۴۵	کور-ونیر



تصویر ۴: تصاویر میکروسکوپی: بزرگنمایی ۴۰۰ برابر، راست به چپ گروه‌های a, b, c, d. در سه گروه اول لایه‌ای از پرسلن روی کور زیر کونیایی باقی مانده و در تصاویر کور و پرسلن هر دو مشاهده می‌شود، در گروه D در اکثر تصاویر فقط لایه ونیر مشاهده می‌شود. (نقاط توخالی حباب‌های هوای بدام افتاده حین پرسلن گذاری در لایه ونیر می‌باشند)

## بحث

در این مطالعه میزان استحکام باند برشی چهار گروه مختلف مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات به دست آمده نشان داد که میانگین SBS برای گروه‌ها مقداری تفاوت با سایر مطالعات دارد. سرعت Cross-head در این آزمون ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه انتخاب شد. در مورد سرعت نیرو مقالات مختلف، مقادیر متفاوتی را بیان کرده‌اند. محدوده این سرعت از ۰/۵ تا ۵ میلی‌متر در دقیقه گزارش شده است<sup>(۱۲،۱۳)</sup> به طور کلی این عقیده وجود دارد که هرچه سرعت اعمال نیرو بیشتر باشد، استرس‌ها غیرنرمال‌تر توزیع می‌شوند و احتمال شکست Cohesive در مواد بیشتر می‌شود و نتایج به دست آمده را تحت تأثیر قرار خواهد داد.<sup>(۴)</sup> لذا در این مطالعه به منظور توزیع بهتر نیرو و افزایش احتمال شروع شکست از ناحیه سطح تماس کور و ونیر و از سرعت کمتر (۰/۵ میلی‌متر در دقیقه) استفاده شد. با توجه به داده‌های آماری به دست آمده در این مطالعه مقدار استحکام باند برشی (SBS) پرسلن‌های Vita in ceram و IPS e. max ceram به کورهای VM9 و YZ و IPS zirCAD در چهار گروه مذکور از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری داشت. اختلاف در میزان استحکام برشی باند در کورهای دو سیستم VITA و Ivoclar معنی‌دار نبوده اما تفاوت معنی‌داری بین ونیرهای این دو سیستم وجود دارد و استفاده از ونیر VITA استحکام باند برشی بهتری را فراهم می‌کند. همچنین با بررسی نوع شکست مشاهده شد که کورهای زیر کونیای Ivoclar به همراه ونیر Ivoclar کمترین تعداد شکست Adhesive را دارند که می‌تواند ناشی از شکست در ماکزیمم نیروی ۶/۷۲ باشد که کمتر از سایر گروه‌ها بوده است. مطالعه مشابه López-Mollá و همکاران<sup>(۱۴)</sup> به مقایسه استحکام باند کور و ونیرهای مختلف شرکت Ivoclar پرداخته است

که میزان SBS کور IPS zirCAD به پرسلن IPS e. max ceram ۷/۸۶ مگاپاسکال به دست آمده است. در مطالعه Lopez شیوه انجام آزمایش و سرعت دستگاه مشابه این مطالعه می‌باشد ولی مقدار جزئی اختلاف در مقدار SBS به دلیل تفاوت‌های: شیوه قرارگیری و شکل نوک تیغه بر روی نمونه، همچنین تفاوت در دمای پخت پرسلن، آماده‌سازی نمونه و استفاده از لاینر بین کور و ونیر می‌باشد و همچنین در مطالعه Lopez نوک تیغه دستگاه صاف بوده و به جای تماس با اینترفیس پرسلن/زیرکونیا با تمام پرسلن ونیر در تماس بوده است که باعث مقداری تفاوت می‌شود. در مطالعه دیگر Zeynep ÖZKURT و همکاران<sup>(۱۱)</sup> به بررسی استحکام باند برشی ونیرهای سرامیکی به زیرکونیا در چند سیستم دیگر پرداخته است و پیشنهاد کرده است که با به کاربرد پرسلن و کور ساخته شده توسط یک کارخانه سازنده، میزان بالاتری از استحکام را در سیستم‌های Lava با پرسلن Lava ceram و کور Dczirkon با پرسلن Tri ceram به دست می‌آید. البته برای سیستم کور Cercon و Zirkonzhan نوع پرسلن پیشنهادی توسط کارخانه سازنده با بقیه ونیرها در میزان SBS تفاوت معنی‌داری نداشت. در این مطالعه نیز مقدار استحکام باند برشی پرسلن‌های Vita و Ivoclar به کورهای همنام و غیرهمنام در چهار گروه مذکور از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت ولی در مطالعه ÖZKURT و همکاران بعد از بررسی میکروسکوپی، همه شکست‌ها به صورت Mixed بوده و فقط در سیستم Cercon ۸۰٪ شکست‌ها به صورت Adhesive و ۲۰٪ Cohesive در لایه پرسلن بوده است، در نتیجه ذکر شده که نوع زیرکونیا در اتصال بهتر مهم نمی‌باشد که همسو با این تحقیق می‌باشد. هرچند در مطالعه Zeynep ÖZKURT برای یکسان کردن تمامی نمونه‌ها از لحاظ

در مطالعه Guess و همکاران<sup>(۱۱)</sup> میزان استحکام برشی برای کور و ونیر Vita ۵/۱۲±۲/۳ مگاپاسکال و برای Dc-Zirkon ۵/۱۱±۴/۳ به دست آمد. روش اجرای این مطالعه شبیه به مطالعه Guess می‌باشد، با این تفاوت که در مطالعه Guess بین کور و ونیر از لاینرهای پیشنهادی توسط کارخانه سازنده استفاده شده و نمونه‌ها قبل از قرار دادن لاینر سندبلاست شده اند. اثر سندبلاست بر میزان گیر کورهای زیرکونیایی در مطالعات زیادی مورد بررسی قرار گرفته است، و با توجه به تحقیقات سندبلاست با تغییر فاز تراگونال به مونو کلینیک در لایه سطحی از استحکام باند برشی می‌کاهد. لذا در این مطالعه برای تهیه نمونه‌ها از سندبلاست استفاده نشده است. داده‌های مطالعه Guess از مطالعه انجام شده بالاتر بود البته این حالت می‌تواند به دلیل شرایط حاکم بر آزمون نیز باشد. زیرا همانطور که قبلاً ذکر شد سرعت Cross-Head، ۰/۵ میلی‌متر در دقیقه انتخاب شد و این حالت به شکست نمونه‌ها از ناحیه سطح تماس کور-ونیر کمک می‌کند. در مطالعه Guess ژئومتری کور و ضخامت پرسن ونیر نیز تفاوت داشت که از عوامل مؤثر در میزان استحکام باند برشی می‌باشد. مقادیر عددی SBS در این مطالعه در مورد کور و ونیر Vita به مطالعه فوق نزدیک می‌باشد.

مکانیسم باند پرسن به زیرکونیا دقیقاً مشخص نیست ولی اختلاف در CTE از عوامل تأثیرگذار می‌باشد و از آنجایی که هدایت گرمایی زیرکونیا نسبت به فلز کمتر می‌باشد فرایند سرد شدن و انتقال حرارتی دیرتر انجام شده و استرس‌های ناشی از تغییرات حرارتی باقی مانده و منجر به شکست می‌شود. نزدیک بودن CTE پرسن به زیرکونیا باند بهتری را فراهم می‌آورد. مطالعه Guazzato<sup>(۱۶)</sup> به این موضوع می‌پردازد می‌کند که اختلاف بیشتر در CTE کور و ونیر باعث ایجاد لایه‌ای با استرس

خسونت سطحی با دیسک کاغذی سیلیکون کارباید خشن شده و سپس از سندبلاست و لاینر استفاده شده است. در حالی که در این مطالعه هیچ آماده‌سازی سطحی صورت نگرفته است و همچنین سرعت تیغه دستگاه برشی ۱ میلی‌متر در دقیقه بوده است که همگی این عوامل می‌تواند باعث تفاوت در مقادیر عددی استحکام باند همچنین ذکر شده است که بالاتر بودن استحکام باند برشی در کورهای Dc Zirkon به از قبل سینتر شده بودن بلوک‌ها مربوط شود.

در مطالعه دیگر Aboushelib و همکارانش<sup>(۱۱)</sup> اثر نوع زیرکونیا را بر استحکام باند ریز کششی با ونیرهای مختلف بررسی کردند، آنها نتیجه گرفتند که نوع زیرکونیا تأثیر معنی‌داری بر استحکام باند دارد و باند کور-ونیر وابسته به مواد است. تفاوت عددی مقدار SBS در این مطالعه و مطالعه López-Mollá با مطالعه Aboushelib به خاطر استفاده از تست SBS به جای تست MTSB است. همچنین در مطالعه Aboushelib شیوه انجام مطالعه متفاوت و از پرسن پرس شونده به جای لایه‌ای استفاده شده است. تفاوت در داده‌های آماری در مطالعات مختلف بسته به ترکیب، استحکام، ضریب انبساط حرارتی، انقباض پخت و سیکل پخت پرسن، همچنین اندازه ذرات، ضخامت، شکل، ترکیب، دانسیته و سختی کور دارد. ضخامت پرسن لایه داده شده در میزان استحکام باند برشی مؤثر است.

در مطالعه Hu X و همکاران<sup>(۱۵)</sup> به بررسی استحکام باند برشی ضخامت ونیر پرسن به زیرکونیا پرداخته و نشان می‌دهد که ونیر به ضخامت ۲ mm میزان بالاتری از استحکام باند برشی نسبت به ونیر به ضخامت ۱ mm دارد. به همین علت در این مطالعه سعی شده است از ضخامت یکسان پرسن روی کورها استفاده شود.



داخل دهانی می‌باشد و نیاز به پروسه‌های لابراتواری کمتر می‌شود. در پایان لازم به ذکر است که این مطالعه به صورت آزمایشگاهی انجام شده و عواملی مانند شکل آناتومیکی رستوریشن، دما و رطوبت محیط، جهت نیروی اکلوزال، ضخامت پرسنل ونیر در شرایط دهان متفاوت است که در این مطالعه لحاظ نشده است و نیاز به تحقیقات تکمیلی دارد.

### نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که اختلاف در میزان استحکام برشی باند در کوره‌های دو سیستم VITA و Ivoclar معنی‌دار نبود اما تفاوت معنی‌داری بین ونیرهای این دو سیستم وجود داشت و استفاده از ونیر VITA استحکام باند برشی بهتری را فراهم می‌کرد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه در دانشکده دندانپزشکی اهواز انجام گرفت. از تمامی اساتید گروه پروتزهای دندانی که در انجام این تحقیق ما را یاری کردند صمیمانه تقدیر و تشکر می‌کنیم.

بالاتر در اینترفیس دو ماده شده و مستعد ایجاد ترک می‌باشد. محدوده مجاز اختلاف CTE کور و ونیر ppm ۱/۷ در رستوریشن‌های زیرکونیایی ذکر شده است و میزان ایده‌آل ppm ۱ می‌باشد. در این مطالعه اختلاف CTE همه کور و ونیرها در محدوده مجاز می‌باشد ولی این اختلاف برای کور IPS emax ceram و ونیر IPS emaxzirCAD کمتر است. هرچند در این مطالعه به بررسی این موضوع پرداخته نشده است و نیاز به تحقیقات تکمیلی است. با توجه به داده‌های بدست آمده در این مطالعه در ونیر کردن کوره‌های زیرکونیایی Ivoclar و Vita نوع پرسنل پیشنهادی توسط کارخانه در میزان استحکام باند برشی اهمیت دارد و برای کوره‌های Vita استفاده از پرسنل Vita ارجح است در حالی که کوره‌های Ivoclar که با پرسنل Vita ونیر شدند استحکام باند بالاتری نسبت به ترجیح خود شرکت دارند. و استفاده از ونیر VITA استحکام باند برشی بهتری را برای هر دو نوع کور فراهم می‌کند. باند هرچند در کوره‌های شرکت IVOCLAR در صورت رعایت دستور کارخانه سازنده اکثر شکست‌ها به صورت Cohesive در پرسنل بوده که از مزایای آن توانایی ترمیم

### منابع

1. Guess PC, Kulis A, Witkowski S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR. Shear bond strength between different zirconia cores and veneering ceramics and their susceptibility to thermocycling. Dent Mater 2008; 24(11): 1556-67.
2. Anusavice KJ. Phillip's science of Dental Material. 11<sup>th</sup> ed. Hon Middle East and African Ed: Elsevier; 2003. P. 655-720.
3. Abouhelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Micro tensile bond strength different components of core veneered all-ceramic restoration. Dent Mater 2006; 22(9): 857-63.
4. Riagrodski AJ. Contemporary material and technologies for all-ceramic fixed partial denture: A review of literatures. J P Dent 2004; 92(6): 557-62.
5. Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: Basic properties and clinical application. J Dent 2007; 35(11): 819-26.
6. Luthy H, Filser F, Loeffel O, Schumacher M, Gauckler LJ, Hammerle CH. Strength and reliability of four – unit all-ceramic posterior bridge. Dent Mater 2005; 21(10): 930-7.
7. Tinschert J, Natt G, Mautsch w, Augthum M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate, alumina- and zirconia-based three-unit fixed partial denture: A laboratory study. Int J Prosthodont 2001; 14(3): 231-8.

8. Sundh A, Sjogren G. A comparison of fracture strength of yttrium-oxide-partially-stabilized Zirconia ceramic crown with varying core thickness, shape and veneer ceramics. J Oral Rehabil 2004; 31(7): 682-8.
9. Fischer J, Stawarczyk B, Hammerle C. H. F. Flexural strength of veneering ceramics for zirconia. J Dent 2008; 36(5): 316-21.
10. Ozkurt Z, Kazazoglu E, Unal A. *In vitro* evaluation of shear bond strength of veneering ceramics to zirconia. Dent Mater J 2010; 29(2): 138-46.
11. Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Effect of zirconia type on its bond strength with different veneer ceramics. J Prosthodont 2008; 17(5): 401-8.
12. Dundar M, Ozacan M, Gokce B, Comlekoglu E, Letie F, Valandro LF. Comparison of two bond strength testing methodologies of bilayered all-ceramics. Dent mater 2007; 23(5): 630-6.
13. Aboushelib MN, Jager ND, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restoration. Dent Mater 2005; 21(10): 984-91.
14. Lopez MV, Martinez GA, Felix MF. Bond strength evaluation of the veneering-core Ceramics bonds. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2010; 15(6): 919-23.
15. Hu X, Zhu H, Zeng L. Invitro study on shear bond strength of veneering ceramics to zirconia. West China Journal of Stomatology 2012; 30(6): 655-7.
16. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic material. J Dent Mater 2004; 20(5): 449-56.

Archive of SID