بررسی اثر نوع پرسلن پوشاننده و رنگ آمیزی کور بر استحکام باند ریز کششی یک نوع سرامیک زیرکونیایی

دکتر مرضیه علی‌خاصی[+1]- دکتر حکیمه سیادت[2]- دکتر عباس منزوی[3]- دکتر محمد علی ناصری[4]- صدیقه شیخ زاده[5]- فرنوش تقوی[5]

۱- عضو مرکزتحقیقات دندانپزشکی و استادیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

۲- عضو مرکزتحقیقات دندانپزشکی و دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

۳- دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی و عضو مرکز تحقیقات لیزر در دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

۴- دندانپزشک

۵- دانشجوی سال آخر دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران

The effect of porcelain veneer and coloring pigments on microtensile bond strength of a zirconia ceramic

Alikhasi M[1], Siadat H[2], Monzavi A[3], Naseri M[4], Sheikhzadeh S[5], Taghavi F[5]

1- Assistant Professor, Dental Research Center/Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

2- Associate Professor, Dental Research Center/Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

3- Associate Professor, Department of Prosthodontics/Laser Research Center in Dentistry, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

4- Dentist

5- Dental Student, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

Background and Aims: The bond strength between veneer ceramics and zirconia frameworks is the weakest component in the layered ceramics. Due to the possible effect of adding pigments to the core materials on the bond strength between core and veneer as well as the introduction of new ceramic materials in dentistry, the aim of this study was to compare the zirconia core-veneer microtensile bond strength using two ceramic veneers with or without coloring the core.

Materials and Methods: In this experimental study, 12 disc-shaped specimens were fabricated using a manually aided design- manually aided manufactured (MAD/MAM) zirconia core (Zirkonzahn). Two veneering ceramics of Ceram Kiss and Zirkonzahn ICE were also used to veneer the specimens. Half of the Zirkonzahn discs were remained white and the others were colored by shade A2.Then, the discs were cut into microbars (30 for each group) and the microtensile bond strength of the core-veneer was calculated. The specimens were assessed using scanning electron microscopy (SEM) and the data were analyzed using two-way ANOVA and Student's t-test.

Results: Significant differences with respect to veneer layer were found (P<0.001). No significant differences were seen among colored and uncolored cores (P=0.69).

Conclusion: According to the apparent effect of veneering ceramics on the core-veneer bond strength, careful selection of these agents is essential to achieve adequate bond strength between core and veneer to prevent delaminating and chipping failures of zirconia veneered restorations.

Key Words: Prosthesis coloring; Tensile strength; Dental porcelain

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2011;24(3):165-171

+ مؤلف مسؤول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی پروتزهای دندانی
تلفن: ۸۸۴۹۷۳۹۰ نشانی الکترونیک: m_alikhasi@yahoo.com

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]

چکیده

زمینه و هدف: باند بین کور و ونیرها ضعیفترین قسمت در رستوریشن‌های تمام سرامیک زیرکونیایی می‌باشند. با توجه به احتمال تأثیر رنگ آمیزی کورها و نوع ونیر، هدف از این مطالعه بررسی این دو عامل در استحکام باند ریز کششی کور زیرکونیایی با دو نوع ونیر پرسلنی با رنگ آمیزی و بدون رنگ آمیزی بود.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی، نمونه‌های دیسک شکل با استفاده از کور زیرکونیایی Zirkonzahn (MAD/MAM) ساخته شد. برای ونیر این نمونه‌ها سرامیک‌های Ceram Kiss و Zirkonzahn ICE مورد استفاده قرار گرفت. نیمی از نمونه‌ها با محلول A_2 رنگ آمیزی شدند. سپس دیسک‌ها در هر گروه برش خوردند (به تعداد ۳۰میکروبار) و باند ریز کششی در هر گروه ارزیابی شد. نمونه‌ها با SEM مورد بررسی قرار گرفتند و در نهایت داده‌ها با روش آنالیز واریانس دو طرفه و Student T-test بررسی شدند.

یافته‌ها: نوع ونیر و تأثیر متقابل ونیر و رنگ آمیزی اثر معنی‌دار بر استحکام باند ریزکششی داشت (P<۰/۰۰۱)، در حالیکه رنگ آمیزی نتوانست اثر معنی‌داری بر استحکام باند بگذارد (P=۰/۶۹).

نتیجه‌گیری: با توجه به اثر مشخص نوع ونیر در استحکام باند ونیر–کور، انتخاب درست این مواد برای دست یافتن به استحکام باند کافی بین کور و ونیر برای جلوگیری از لایه لایه شدن و پریدن رستوریشن‌های ونیری زیرکونیا لازم به نظر می‌رسد.

کلید واژه‌ها: رنگ آمیزی پروتز؛ استحکام کششی؛ پرسلن دندانی

وصول: ۹۰/۰۱/۱۲ اصلاح نهایی: ۹۰/۰۵/۱۰ تأیید چاپ: ۹۰/۰۶/۰۴

مقدمه

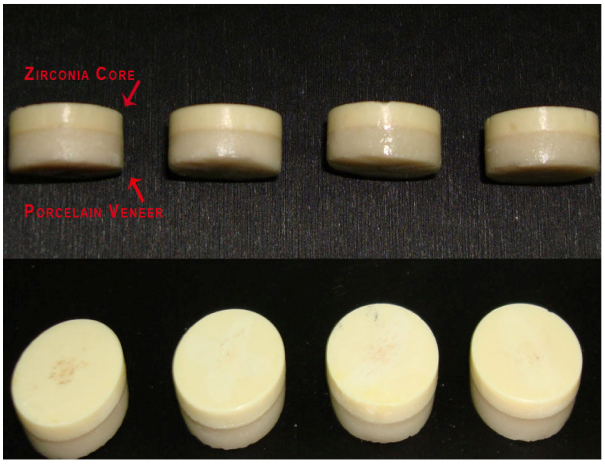
رستوریشن‌های تمام سرامیک در سال‌های اخیر محبوبیت زیادی یافته‌اند. استحکام کورهای سرامیکی و زیبایی ونیرهای سطحی، باعث ایجاد رستوریشن‌هایی با سازگاری بافتی بالا و نتایج بهتر از نظر زیبایی خواهند شد (۱). کورها معمولاً از کریستال‌های تقویت شده دی سیلیکات، لوسایت و یا اکسید زیرکونیا ساخته شده‌اند. امروزه جهت دستیابی به سرامیک‌های با استحکام بالا، توجه به سیستم‌های حاوی زیرکونیا افزایش یافته و کمپانی‌های مختلف سیستم‌های با بیس زیرکونیای متعددی را معرفی نموده‌اند. استحکام بالا، ثبات ابعادی و ضریب الاستیک مشابه Stainless steelها زیرکونیا را به ماده مناسبی برای جایگزینی کورهای فلزی تبدیل کرده است (۲،۳). با توجه به سفیدی زیرکونیای خالص، فریم‌ورک‌های زیرکونیایی رنگی مختلفی ابداع و برای دستیابی به رنگی طبیعی‌تر در پروتزهای ثابت مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۴). تکنیک‌هایی چون افزودن پیگمان‌های فلزی به پودر زیرکونیای اولیه، قبل یا بعد از فشردن بلوک‌های زیرکونیا، غوطه‌وری فریم‌ورک‌های تراش داده شده در محلول‌های رنگی و یا استفاده از لاینرها در فریم‌ورک‌های سفید Sinter شده برای رنگ‌آمیزی زیرکونیا مد نظر بوده است (۵،۶). از جمله مزایای رنگ آمیزی فریم‌ورک‌های زیرکونیایی، کاهش ضخامت ونیر به کار رفته برای پوشش رنگ سفید فریم‌ورک زیرین می‌باشد (۷). تردیدی نیست که خصوصیات کورها در اثر اضافه شدن پیگمان‌هایی چون CeO_2، Fe_2O_3 و Bi_2O_3 موجود در سیستم‌های رنگی مختلف تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۸). امروزه افزایش روزافزون سیستم‌های MAD/MAM (Manually aided designed/manually aided manufactured) و توجه تکنسین‌ها به استفاده از این سیستم‌ها، با توجه به قیمت پایین‌تر و سهولت کار، به دلیل کامپیوتری نبودن و ساده‌تر بودن این سیستم‌ها برای تکنسین، ارزیابی دقیق‌تری در زمینه کاربرد این سیستم‌ها در ساخت رستوریشن‌های سرامیکی را ضروری می‌سازد. با توجه به آنکه اغلب یکی از دلایل شکست رستوریشن‌های تمام سرامیکی جدا شدن ونیر از کور می‌باشد و فریم‌ورک‌های زیرکونیایی استعداد بیشتری برای جدا شدن در حین فانکشن دارند (۵) و نیز با توجه به اینکه مشخص گردیده که استحکام باند ونیر به زیرکونیا به نوع ماده مورد استفاده بستگی دارد (۹)، تحقیق حاضر با هدف بررسی میزان استحکام باند ریز کششی (Microtensile) دو نوع ونیر سرامیکی به یک نوع کور زیرکونیایی MAD/MAM (Zirkonzahn) در حالت رنگ آمیزی و بدون رنگ آمیزی انجام شد.

روش بررسی

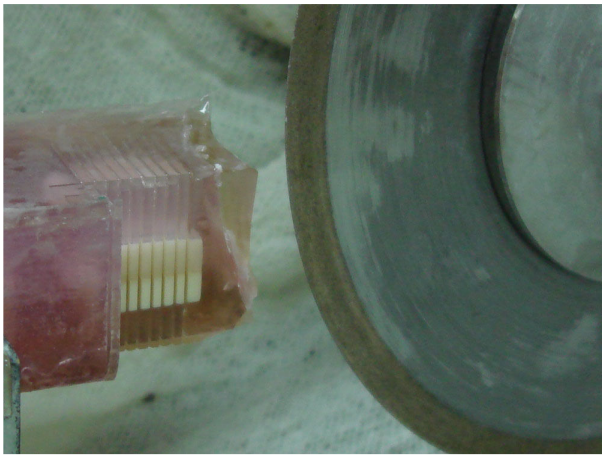
در این تحقیق آزمایشگاهی از یک ماده کور زیرکونیای MAD/MAM (ZirkonZahn ICE Zirkon, ZirkonZahn GmbH, Italy) تعداد۱۲ دیسک زیرکونیای سفید به گونه‌ای آماده شد که پس ازفرآیند Sintering ابعاد ۱۹/۴×۳/۵ میلی‌متر داشته باشند

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]

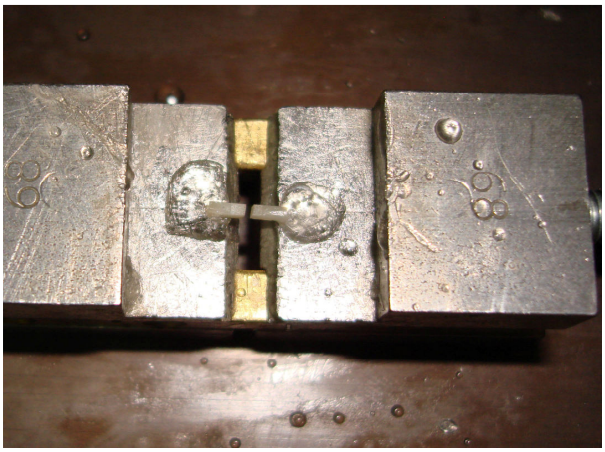
(شکل۱). نیمی از دیسک‌های آماده شده به مدت ۳ ثانیه در محلول مربوط به رنگ (Zirkonzhan GmbH, Sand in Taufers, Italy) A_2 قرار گرفتند. به این ترتیب نمونه‌ها به دو گروه سفید و رنگی تقسیم شدند. برای عمل Sintering، دیسک‌ها را به مدت سه ساعت به دمای ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد رسانده و دو ساعت در این دما نگه داشته شدند. پس از اتمام Sintering تمامی نمونه‌ها تحت سندبلاست با ذرات ۵۰ میکرومتری با فشار ۱/۵ بار (طبق دستور کارخانه) قرار گرفتند. بر روی دیسک‌ها (رنگی و سفید) در یک مولد آلومینیومی ۲ تکه، Slurry ceramic از پرسلن‌های ونیری Zirkonzahn ICE و Ceram kiss (Degudent, GmbH, Hanau-wolfgang-Germany) متراکم گردید. پرسلن گذاری در مولد در ۲ مرحله انجام گرفت به گونه‌ایی که در مرحله اول ۱/۵میلی‌متر و در مرحله دوم ۲ میلی‌متر پرسلن با در نظرگیری انقباض آن قرار گرفت (شکل ۱). نمونه‌ها پس از انجام فرآیند Firing در دمای ۶۸۰ درجه سانتی‌گراد در کوره پخت (Austromat 3007, Dekema deutal-keramico fen GmbH Co, Germany)، در درون پلی استر شفاف مدفون شدند. سپس نمونه‌ها برای ایجاد میکروبارهایی با ابعاد ۷×۱×۱ میلی‌متر (۳۰ عدد در هرگروه چهار تایی)، درون دستگاه برش MecatomC (Isomet 1000, Buehler) تحت برش با سرعت چرخش تیغه برابر ۶۰۰ دور در دقیقه و سرعت حرکت رو به جلوی ۶ میلی‌متر در دقیقه قرار گرفتند (شکل ۲). نمونه‌ها پس از برش به صورت خشک در محیط اتاق نگهداری شدند. میکروبارها با استفاده از دستگاه استریومیکروسکوپ با بزرگنمایی ۲۵ برابر بررسی شدند تا در صورت وجود هر گونه نقص از تحقیق خارج کردند. به این ترتیب، نمونه‌ها در ۴ گروه ۳۰ تایی Colored Core/Ceram Kiss, Colored Core/Zirkonzhan, Noncolored Core/Ceram Kiss, Noncolored Core/Zirkonzhan قرار گرفتند. پس از شستشو در دستگاه اولتراسونیک، میکروبارهای تهیه شده در گروه‌های مختلف با چسب سیانوآکریلات به دستگاه آزمون استحکام باند ریز کششی (Instron 6022, InstronLimited, HighWycombe, UK) به گونه‌ای متصل شدند که خط اتصال کور-ونیر در وسط بوده و تحت اعمال نیرو با سرعت نوک تیغه برابر ۱ mm/min قرار گرفتند. حداکثر نیروی لازم برای شکست باند بین ماده کور و ونیر سرامیکی ثبت گردید (شکل ۳).



شکل ۱- دیسک‌های زیرکونیایی به همراه پرسلن آنها بعد از Firing

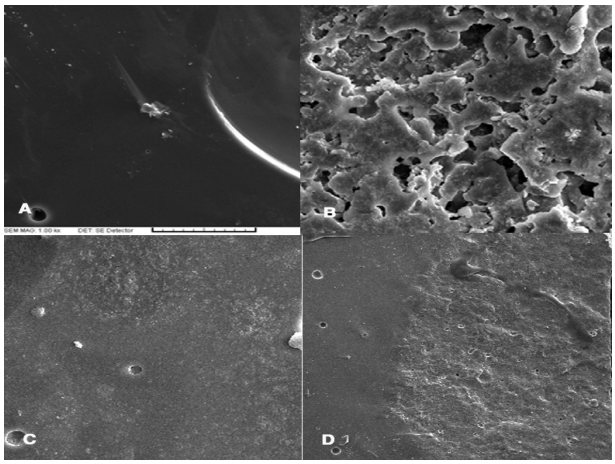


شکل ۲- برش در دستگاه برش جهت ایجاد میکروبارها



شکل ۳- دستگاه استحکام ریز کششی به همراه میکروبار بعد از اعمال نیرو به میکروبار و ایجاد شکست

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]



شکل ۴- میکروسکوپ الکترونی برای بررسی سطح شکست نمونه‌ها (A سطح ونیر با بزرگنمایی ۱۰۰۰، B زیرکونیا با بزرگنمایی ۱۰۰۰، C شکست کوهزیو در ونیر با بزرگنمایی ۴۰۰، D شکست ادهزیو با بزرگنمایی ۴۰۰)

علاوه بر این، ۵ نمونه از هر گروه به صورت تصادفی انتخاب و با روش Scanning Electron Microscopy (SEM) بررسی شدند تا نحوه شکست در آنها (ادهزیو، کوهزیو) تعیین گردد (شکل ۴). در ارزیابی تأثیر پرسلن پوشاننده و رنگ آمیزی بر استحکام باند ریز کششی از آزمون Two-way ANOVA استفاده گردید، اما به دلیل معنی‌دار شدن اثر متقابل دو فاکتور مورد مطالعه، گروه‌ها به صورت دو به دو با آزمون T مورد مقایسه قرار گرفتند. حد معنی‌داری آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی داده‌ها در جدول ۱ آمده است. نتایج نشان داد که نوع پرسلن پوشاننده در استحکام باند مؤثر است (P<۰/۰۰۱)، در حالی که رنگ آمیزی نتوانست تأثیر معنی‌داری بر استحکام باند بگذارد (P=۰/۶۹).

از طرف دیگر اثر متقابل دو عامل در میزان استحکام باند تأثیرگذار بود (P<۰/۰۰۱). سپس با ثابت نگه داشتن هر عامل، تأثیر نوع ونیر و رنگ آمیزی ارزیابی شد. نتایج نشان داد که Ceram Kiss در هر دو گروه رنگ شده و رنگ نشده اختلاف معنی‌داری از لحاظ استحکام با گروه ونیر Zirkonzhan داشت. به علاوه در استفاده از پرسلن Ceram Kiss، اگرچه رنگ‌آمیزی کور زیرکونیایی استحکام باند ریزکششی را کاهش داد (P<۰/۰۰۱)، ولی در مورد پرسلن ونیری Zirkonzahn ICE برعکس رنگ‌آمیزی کور با رنگ A_2 منجر به افزایش استحکام باند ریزکششی کور–ونیر شده بود (P<۰/۰۰۱). در ارزیابی نحوه شکست نمونه‌ها، تمامی شکست‌ها در لایه پرسلنی و یا در حد واسط رخ داد و الگوی مشخصی در بروز این شکست‌ها جهت تفسیر بین گروه‌ها مشاهده نشد.

بحث و نتیجه‌گیری

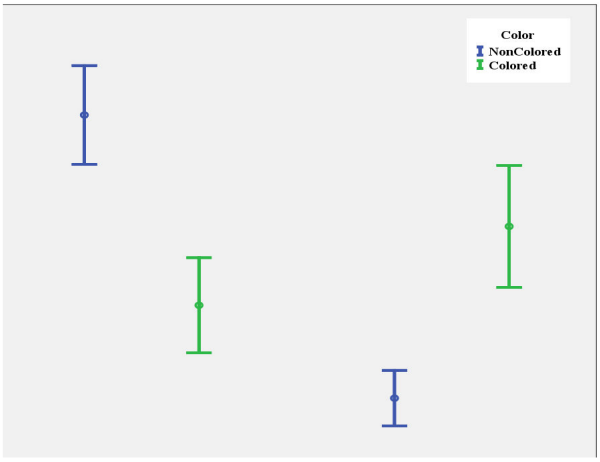
استفاده از آزمون استحکام باند ریزکششی مزایای متعددی همچون تخمین دقیق‌تر استحکام باند به دلیل نیروی وارده عمودی در طی آزمون و اندازه کوچک میکروبار و کاهش احتمال اتصال ترک‌های ساختاری را به همراه دارد. در این مطالعه در آماده سازی نمونه‌ها از دیسک‌های تیز و بدون لرزش استفاده شد و نمونه‌ها با بزرگنمایی ۲۵ مورد بررسی قرار گرفتند تا در صورت وجود ترک یا اشکال از گروه‌ها خارج شوند.

بر اساس مطالعات قبلی به دلیل وجود احتمال لایه لایه شدن رستوریشن‌های زیرکونیایی تحت نیروهای وارده بررسی عوامل مرتبط با استحکام باند مورد نیاز است (۱۰،۱۱).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار استحکام باند ریز کششی (مگاپاسکال) گروه‌های مختلف بر حسب نوع ونیر و رنگ کور

نوع ونیر		تعداد	میانگین	انحراف معیار
Ceram Kiss	سفید	۳۰	۲۰/۲۷	۲/۷۴
	رنگی	۳۰	۱۶/۳۳	۲/۶۴
	کل	۶۰	۱۸/۳۰	۳/۳۳
Zirkonzahn ICE	سفید	۳۰	۱۴/۴۱	۱/۵۴
	رنگی	۳۰	۱۷/۹۶	۳/۳۹
	کل	۶۰	۱۶/۱۸	۳/۱۶

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]



شکل ۵- Error Bar جهت مقایسه گروه‌های چهارگانه

نتایج تحقیق حاضر نشان داد استحکام باند ریز کششی ماده کور به ونیرهای پرسلنی، تحت تأثیر نوع ونیر پرسلنی می‌باشد. ماده کور زیرکونیایی(MAD/MAM) Zirkonzahn در استفاده از پرسلن‌های پوشاننده Ceram Kiss و Zirkonzahn در هر دو حالت رنگ‌آمیزی و بدون رنگ‌آمیزی A_2 عملکرد متفاوتی از نظر استحکام باند کور-ونیر نشان داد، به طوری که در استفاده از پرسلن Ceram Kiss، رنگ‌آمیزی کور زیرکونیایی استحکام باند ریز کششی را کاهش داده ولی در مورد سرامیک ونیری Zirkonzahn ICE رنگ‌آمیزی کور با رنگ A_2 منجر به افزایش استحکام باند ریزکششی کور-ونیر شده بود (شکل ۵).

در تحقیق Aboushelib و همکاران مشخص گردید استحکام باند بین ماده کور و ونیر تحت تأثیر نوع ماده فریم‌ورک زیرکونیایی و نحوه پرداخت سطحی آنها بوده است (۱۲). در تحقیق آنان، استحکام باند به زیرکونیای رنگی در مقایسه با فریم‌ورک‌های زیرکونیایی سفید ضعیف‌تر بود. نتایج تحقیق Hierppe و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد استحکام خمشی Biaxial دیسک‌های زیرکونیایی تحت تأثیر نوع Shading آنها بوده است (۱۳). همچنین Ardlin، مقادیر استحکام باند بالاتری در استفاده از رنگ زرد گزارش کرد (۴). گزارشات اخیر نشان دهنده وجود برخی تناقضات در نتایج به دست آمده در تحقیقات مختلف می‌باشد که می‌تواند ناشی از تفاوت در نوع کور زیرکونیایی، نوع پرسلن پوشاننده، نوع آماده سازی سطحی کور و نیز نحوه رنگ آمیزی و مواد رنگی به کار رفته برای کور باشد.

افزایش غلظت پیگمان‌های رنگی در نواحی استقرار ذرات زیرکونیا، با نسبت اجزای ثابت کننده آن ارتباط مستقیم دارد. کاهش درصد اجزای ثابت کننده (Stabilizing) منجر به افزایش فراوانی دگرگونی‌های یک وجهی و چهار وجهی شده و اگر این پدیده در سطح فریم‌ورک کور روی دهد، خصوصیات سطحی فریم‌ورک‌های رنگ‌آمیزی شده را در مقایسه با کورهای زیرکونیایی سفید توجیه می‌نماید (۴،۱۴). پیگمان‌های فلزی، در حالت مایع از نظر تغییر مکان اجزای ثابت کننده در سطح خود با یکدیگر رقابت‌می‌کنند، این فرآیند در طول Sintering در فریم‌ورک‌های زیرکونیایی روی می‌دهد (۱۵). تغییرات جزیی در غلظت یا موقعیت اجزای ثابت کننده مواد کور اثرات مستقیمی در ویژگی‌های مکانیکی فریم‌ورک‌های زیرکونیایی خواهد داشت(۱۴،۱۶،۱۷). همچنین، در طول فرآیند خستگی که در نواحی محدودی از سطح فریم‌ورک‌ها روی‌می‌دهد، نقاط یک وجهی و ترک‌های ریز مشاهده‌می‌شود. این فرآیند به آهستگی در طول بدنه ماده پیشرفت کرده و افزوده شدن رنگدانه‌ها در نواحی استقرار ذرات، با کاهش‌های روی داده در غلظت Yttrium همزمان شده و در نتیجه، افزوده شدن رنگ، فرآیند خستگی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۸،۱۹). از خصوصیات دیگر لایه ونیر هماهنگی Thermal Expansion Coefficient (TEC) کور و ونیر است، اگرچه میزانی از Mismatch بین Thermal Expansion Coefficient (TEC) این دو لایه لازم است. در مطالعه حاضر این ضریب برای Ceram Kiss و Zirkonzahn ICE به ترتیب برابر ۹/۲ و ۹/۶ است که اگرچه مقدار مربوط به Zirkonzan Ceramic به TEC کور زیرکونیایی نزدیک‌تر است (۱۰/۵) ولی شاید نتایج بهتر باند با Ceram Kiss به Mismatch مطلوب‌تر آن با زیرکونیا و یا استحکام بالاتر آن بازگردد.

نحوه شکست نمونه‌ها در هر یک از گروه‌های چهارگانه از هر دو نوع کوهزیو و ادهزیو گزارش شد. ترجیح بر آن بود که نمونه‌های بیشتری تحت بررسی SEM قرار گیرند و حجم نمونه کم در این مورد امکان ارزیابی آماری را فراهم نساخت و نتایج تنها به طور توصیفی بیان گردید. این نوع شکست‌ها (بدون شکست در لایه کور) با نتایج تحقیقات دیگر نیز قابل مقایسه می‌باشد که در آنها شکست‌ها ناشی از ایجاد ترک در حدفاصل کور-ونیر و نیز ونیر گزارش شده‌اند (۹،۲۰،۲۱). این پدیده از دو جهت قابل تفسیر است: اولاً اینکه، شکست ناشی از

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]

بروز ترک می‌تواند عملکرد عالی Y-TZP و مقاومت مناسب آن در برابر پخش ترک‌ها را نشان دهد. دوم اینکه، شکست ناشی از ایجاد ترک می‌تواند از استحکام باند ضعیف کور زیرکونیایی به سرامیک ونیری ناشی شود. تعمیم‌پذیری این یافته‌ها در محیط بالینی به این صورت است که سیستم‌های سرامیکی تمایل دارند تا شکست‌های Chip-off را در سطح سرامیک‌های ونیری ایجاد کرده و به جای شکست اساسی در ساختار کور، منجر به لایه لایه شدن آن گردند (۲۲). از جمله محدودیت‌های این مطالعه نگهداری نمونه‌ها در محیط خشک است، چرا که با شرایط محیط دهان مشابهت ندارد. رطوبت از جمله مواردی است که می‌تواند بر استحکام سرامیک‌های دارای فاز گلاسی (از جمله پرسلن ونیر) تأثیر گذار باشد. به علاوه نشان داده شده است که ترموسایکلینگ (اعمال رطوبت همراه با حرارت) می‌تواند در تسریع Aging سرامیک‌های با بیس زیرکونیا مؤثر باشد. بنابراین انجام مطالعات بیشتر با در نظر گرفتن این امر پیشنهاد می‌گردد (۲۳).

نتایج تحقیق حاضر در مقایسه میزان استحکام باند ریز کششی ونیرهای سرامیکی Ceram Kiss و Zirkonzahn ICE به کور زیرکونیایی Zirkonzahn: MAD/MAM در حالت‌های با و بدون رنگ آمیزی نشان داد که نوع ونیر و اثر متقابل رنگ- ونیر اثرات معنی‌داری در میزان استحکام باند کور-ونیر داشته‌اند. در کور زیرکونیایی Zirkonzahn و استفاده از ونیر سرامیکی Ceram Kiss، استحکام باند کورهای رنگی کمتر از کورهای زیرکونیایی سفید و در کاربرد ونیر سرامیکی Zirkonzahn ICE، استحکام باند کورهای رنگی بیشتر از کورهای زیرکونیایی سفید برآورد گردید. در مجموع به نظر می‌رسد نوع پرسلن ونیر از در اطمینان از عملکرد مناسب آنها در دهان بیماران اهمیت داشته باشد. با این حال، مکانیسم واقعی و دقیق شکست‌های باند کور-ونیر هنوز نیاز به تحقیقات بیشتری دارد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از طرح تحقیقاتی مرکز تحقیقات دندانپزشکی تحت عنوان مقایسه استحکام باند Microtensile ونیر سرامیکی به دو نوع کور زیرکونیایی MAD/MAM و CAD/CAM (با و بدون رنگ آمیزی) مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران در سال ۱۳۸۷ به کد ۸۸-۰۱-۶۹-۸۴۳۹ می‌باشد که با حمایت بنیاد ملی نخبگان اجرا شده است.

منابع:

1- Lawn BR, Deng Y, Thompson VP. Use of contact testing in the characterization and design of all-ceramic crownlike layer structures: a review. J Prosthet Dent. 2001;86(5):495-510.
2- Juvinall RC, Marshek KM. Fundamentals of machine component design. 2nd ed. New York: Wiley; 1991.
3- Al-Dohan HM, Yaman P, Dennison JB, Razzoog ME, Lang BR. Shear strength of core-veneer interface in bi-layered ceramics. J Prosthet Dent. 2004;91(4):349-55.
4- Ardlin BI. Transformation-toughened zirconia for dental inlays, crowns and bridges: chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. Dent Mater. 2002;18(8):590-5.
5- Aboushelib MN, De Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Dent Mater. 2005;21(10):984-91.
6- Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: core and veneer materials. J Prosthet Dent. 2002;88(1):10-5.
7- Devigus A, Lombardi G. Shading Vita In-ceram YZ substructures: influence on value and chroma, part II. Int J Comput Dent. 2004;7(4):379-88.
8- Milleding P, Karlsson S, Nyborg L. On the surface elemental composition of non-corroded and corroded dental ceramic materials in vitro. J Mater Sci Mater Med. 2003;14(6):557-66.
9- Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Part II: Zirconia veneering ceramics. Dent Mater. 2006;22(9):857-63.
10- Sundh A, Molin M, Sjogren G. Fracture resistance of yttrium oxide partially-stabilized zirconia all-ceramic bridges after veneering and mechanical fatigue testing. Dent Mater. 2005;21(5):476-82.
11- Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Augthun M, Spiekermann H. Fracture resistance of lithium disilicate-, alumina- and zirconia-based three-unit fixed partial dentures: a laboratory study. Int J Prosthodont. 2001;14(3):231-8.
12- 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.
13- Hierppe J, Narhi T, Froberg K, Vallittu PK, Lassila LV. Effect of shading the zirconia framework on biaxial strength and surface microhardness. Acta Odontol Scand. 2008;66(5):262-7.
14- Chevalier J, Deville S, Munch E, Jullian R, Lair F. Critical effect of cubic phase on aging in 3 mol% yttria-stabilized zirconia ceramics for hip replacement prosthesis. Biomaterials. 2004;25(24):5539-45.
15- Chen PL, Chen IW. Grain boundary mobility in Y_2O_3: defect mechanism and dopant effects. J Am Ceram Soc. 1996;79(7):1801-9.
16- Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial. Biomaterials. 1999;20(1):1-25.
17- Sundh A, Sjogren G. Fracture resistance of all-ceramic zirconia bridges with differing phase stabilizers and quality of sintering. Dent Mater. 2006;22(8):778-84.
18- Pittayachawan P, McDonald A, Petrie A, Knowles JC. The

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]

biaxial flexural strength and fatigue property of Lava Y-TZP dental ceramic. Dent Mater. 2007;23(8):1018-29.
19- Deville S, Gremillard L, Chevalier J, Fantozzi G. A critical comparison of methods for the determination of the aging sensitivity in biomedical grade yttria-stabilized zirconia. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2005;72(2):239-45.
20- Kim B, Zhang Y, Pines M, Thompson VP. Fracture of porcelain-veneered structures in fatigue. J Dent Res. 2007;86(2):142-6.
21- Studart AR, Filser F, Kocher P, Luthy H, Gauckler LJ. Mechanical and fracture behavior of veneer-framework composites for all-ceramic dental bridges. Dent Mater. 2007;23(1):115-23.
22- White SN, Miklus VG, McLaren EA, Lang LA, Caputo AA. Flexural strength of a layered zirconia and porcelain dental all-ceramic system. J Prosthet Dent. 2005;94(2):125-31.
23- Kawai Y, Uo M, Wang Y, Kono S, Ohnuki S, Watari F. Phase transformation of zirconia ceramics by hydrothermal degradation. Dent Mater J. 2011;30(3):286-92.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-09-23]