

## بررسی مقایسه‌ای تطابق لبه‌ای فریم‌ورک‌های تمام سرامیکی با بیس زیرکونیا (Cercon) ساخته شده به دو روش مختلف (Wax-up و Direct scanning)

دکتر ناصر گلشاه<sup>۱</sup> - دکتر حبیب حاجی‌میرآقا<sup>۲</sup> - دکتر سعید نوکار<sup>۲</sup> - دکتر سمیه ذیقمی<sup>۲</sup>

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

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

### Comparison of marginal fit in zirconia-based all-ceramic frameworks (cercon) made by two approaches (Direct and Wax-up scanning)

Naser Golshah<sup>1</sup>, Habib Hajimiragha<sup>2</sup>, Saeed Nokar<sup>2</sup>, Somayeh Zeighami<sup>2</sup>

1-Assistant Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Hamadan University of Medical Sciences

2-Assistant Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences

**Background and Aims:** Since a large marginal opening allows more plaque accumulation, gingival sulcular fluid flow and bone loss, microleakage, recurrent caries and periodontal disease, marginal fit is of great importance in fixed restorations. The aim of this study was to compare the marginal fit of zirconium-based all ceramic (Cercon) frameworks, made by two different approaches (Direct and Wax-up scanning).

**Materials and Methods:** An abutment analog, with 5.5 mm width and height, was selected as an experimental model. Twenty all ceramic cores were made for this model (10 specimens per each group). In the first group (Direct), experimental models were scanned directly using Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM). The core was then designed with the aid of a computer and machined. In the second group (Wax-up or CAM) a wax-up pattern was made on the experimental model and then scanned and milled from Cercon blocks. The marginal discrepancy of each specimen was recorded using a stereomicroscope (SZX9, Olympus, Japan) and digital camera (Mode TK, C1380E, JVC, Japan) and then measured by Adobe Photoshop CS software. The data were analyzed using T-test.

**Results:** Mean marginal discrepancy of Direct group ( $85.2 \pm 3.95 \mu\text{m}$ ) was significantly less than that of Wax-up group ( $120.2 \pm 6.91 \mu\text{m}$ ).

**Conclusion:** Improved marginal fit of zirconia ceramics was found with the direct model scanning compared with that of Wax-up scanning using CAD/CAM.

**Key Words:** All ceramic; CAM; CAD/CAM; Marginal fit; Zirconia

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2012;25(1):69-76

### چکیده

**زمینه و هدف:** Marginal fit (تطابق لبه‌ای) یک جنبه بسیار مهم از پروتزهای ثابت می‌باشد، زیرا باز بودن مارژین به میزان زیاد موجب افزایش تجمع پلاک، جریان مایع شیار لثه‌ای و تخریب استخوان و همچنین باعث ریزش، پوسیدگی‌های راجعه و بیماری‌های پریودنتال می‌شود. با توجه به اهمیت تطابق لبه‌ای در پروتزهای ثابت هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای تطابق لبه‌ای فریم‌ورک‌های تمام سرامیکی با بیس زیرکونیا (Cercon) ساخته شده به ۲ روش مختلف Direct scanning و Wax-up بود.

**روش بررسی:** یک عدد آنالوگ اباتمنت با قطر و ارتفاع ۵/۵ میلی‌متر به عنوان مدل آزمایشی انتخاب شد. بر روی مدل آزمایشی مربوطه، ۲۰ عدد کور تمام سرامیکی Cercon به ۲ روش مختلف ساخته شد (۱۰ نمونه در هر گروه). در گروه اول که گروه Direct نامیده شد، اسکن مستقیم از مدل آزمایشی با استفاده از تکنیک Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) انجام شد. سپس طراحی کور در کامپیوتر دستگاه انجام شده و

+ مولف مسوول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژمی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی پروتزهای دندانی  
تلفن: ۰۹۱۲۷۰۴۷۲۴۹ نشانی الکترونیک: somayeh.zeighami@gmail.com

دستگاه، کور طراحی شده را با تراش بلوک Cercon ساخت. در گروه دوم که گروه Wax-Up (CAM) نامیده شد، ابتدا روی مدل آزمایشی Wax-up انجام شده و سپس Wax-up انجام شده اسکن شد. دستگاه، کور را با توجه به ابعاد و شکل Wax-up با تراش بلوک Cercon ساخت. میزان عدم تطابق لبه‌ای هر کور ساخته شده، با کاربرد یک استریومیروسکوپ (SZX9, Olympus, Japan) با بزرگنمایی ۵۰ برابر و دوربین دیجیتالی متصل به آن (Mode TK, C1380E, JVC, Japan) و توسط نرم‌افزار Adobe Photoshop CS Version 8 اندازه‌گیری شد. داده‌ها به کمک آزمون T مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

**یافته‌ها:** متوسط عدم تطابق لبه‌ای در گروه Direct ( $85/2 \pm 3/95$  میکرومتر) به طور معنی‌داری از گروه Wax-up ( $120/2 \pm 6/91$  میکرومتر) پایین‌تر بود ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** میزان تطابق لبه‌ای در سرامیک‌های زیرکونیا که به روش Direct scanning در مقایسه با نمونه‌هایی که با روش Wax-up ساخته شده بودند، بهتر و همگن‌تر بود.

**کلیدواژه‌ها:** تطابق لبه‌ای؛ تمام‌سرامیک؛ زیرکونیا؛ CAD/CAM: CAM

وصول: ۹۰/۰۵/۱۳ اصلاح نهایی: ۹۱/۰۲/۲۷ تأیید چاپ: ۹۱/۰۲/۳۰

## مقدمه

یکی از کمپانی‌های تولیدکننده فریم‌ورک‌های با بیس زیرکونیا کارخانه Degudent آلمان می‌باشد که تولیدکننده بلوک‌های Cercon بوده و دو شیوه مختلف را جهت ساخت کور معرفی کرده است.

روش CAD/CAM: در این روش دای دندان تراش‌خورده به صورت مستقیم اسکن نوری می‌شود. سپس تکنسین باتوجه به اطلاعات به دست آمده فریم‌ورک مربوطه را در کامپیوتر دستگاه طراحی می‌کند و در نهایت دستگاه، کور طراحی شده را با میلینگ بلوک زیرکونیایی تهیه می‌کند.

روش CAM: در این روش ابتدا تکنسین بر روی دای دندان تراش‌خورده مدل مومی فریم‌ورک را Wax-up می‌کند و سپس اسکن نوری از Wax-up انجام شده صورت می‌گیرد که دستگاه باتوجه به اطلاعات به دست آمده، فریم‌ورک مربوطه را با تراش بلوک زیرکونیایی تهیه می‌کند (۶).

استاندارد ADA شماره ۸ بیان می‌کند که Film thickness سمان چسباننده برای یک کراون هنگام کاربرد Luting agent type I نباید بیش از ۲۵ میکرومتر و هنگام کاربرد Luting agent type II نباید بیش از ۴۰ میکرومتر باشد (۷،۸). بنابراین تطابق لبه‌ای بین ۲۵ تا ۴۰ میکرومتر به عنوان یک هدف کلینیکی توصیه شده است، اما چنین امری به ندرت در کلینیک حاصل می‌شود.

مطالعات متعددی تطابق لبه‌ای کراون‌های تمام‌سرامیک را بررسی کرده‌اند. پس از آزمون بیش از ۱۰۰۰ روکش در کلینیک در پایان یک دوره زمانی ۵ ساله، Mclean و Fraunhofer نتیجه گرفتند که باز

رستوریشن‌های تمام‌سرامیک در کلینیک به خاطر زیبایی فوق‌العاده، خنثی بودن و سازگاری زیستی نسبت به رستوریشن‌های متال - سرامیک ترجیح داده می‌شوند (۱).

معرفی دی‌اکسیدزیرکونیوم (زیرکونیا) نوید بخش رستوریشن‌های تمام‌سرامیکی است که هیچ محدودیتی درمورد کاربرد آنها وجود ندارد (۲). پایداری شیمیایی و خواص مکانیکی و فیزیکی بالا همراه با خصوصیات مطلوب زیبایی و قابلیت‌های فراوان تکنولوژی CAD/CAM، مواد با بیس زیرکونیا را به عنوان یکی از قابل‌اعتمادترین مواد انتخابی در ساخت فریم‌ورک‌های پروتز ثابت دندانی نموده است (۳).

Marginal fit (تطابق لبه‌ای) یک جنبه بسیار مهم از پروتزهای ثابت می‌باشد، زیرا باز بودن مارژین موجب افزایش تجمع پلاک، جریان مایع شیار لثه‌ای و تخریب استخوان، همچنین ریزش، پوسیدگی‌های راجعه و بیماری‌های پرودنتال می‌شود. در نهایت می‌توان گفت که موفقیت طولانی مدت رستوریشن‌های تمام‌سرامیک به میزان عمده‌ای به تطابق لبه‌ای رستوریشن و ساختار دندانی تراش‌خورده وابسته است (۴،۵).

مطالعات کلینیکی نشان داده‌اند که تطابق ضعیف لبه‌ای رستوریشن باعث افزایش تجمع پلاک و کاهش سلامت لثه شده است که با بالا رفتن Plaque Index (PI)، Gingival Index (GI) و افزایش Pocket Depth (PD) مشخص می‌شود. همچنین تغییر میکروفلورای زیر لثه‌ای با تطابق لبه‌ای ناکافی مرتبط است (۴).

۰/۶ میلی‌متر طراحی شدند. براساس طراحی انجام شده، ۱۰ عدد کور زیرکونیایی با میلینگ بلوک‌های زیرکونیایی نیمه پخته شده تهیه شده و طبق دستورالعمل کارخانه پخته شدند.

برای نشانیدن کورهای تهیه شده روی مدل آزمایشی، از یک اسپری مخصوص به نام Arti Spray (طبق دستورالعمل کارخانه) استفاده شد. بدین ترتیب که داخل کور یک لایه از این اسپری زده شد و سپس کور روی مدل آزمایشی قرار گرفته و تمام نقاطی که در سطح داخلی کور از ورای اسپری مشخص بودند، به عنوان نقاط ممانعت‌کننده از نشست کامل، توسط هندپیس با سرعت بالا و فرز روند ریزالماسی با خط آبی حذف شدند. این عمل تا نشست کامل کور ادامه یافت (شکل ۱).



شکل ۱- کور ساخته شده که به طور کامل روی مدل آزمایشی نشسته است.

گروه دوم (Wax-up scanning):

برای تهیه مدل مومی از دستگاهی به نام Deep Waxer (Renfert, Germany) استفاده شد. با فرو بردن مدل آزمایشی در داخل ظرف حاوی موم اینله ذوب شده این دستگاه و خارج کردن آن، ضخامت نسبتاً یکنواختی از موم دور آنالوگ تشکیل می‌شد که میزان این ضخامت به دمای تنظیم شده دستگاه بستگی داشت. برای ایجاد ضخامت ۰/۶ میلی‌متری از موم، دمای دستگاه باید روی ۶۵ درجه سانتی‌گراد تنظیم می‌شد. برای اطمینان از ضخامت یکنواخت مدل مومی، از گیج‌های تعیین‌کننده ضخامت مخصوص موم استفاده شد.

بودن لبه‌ای (Marginal opening) مساوی یا کمتر از ۱۲۰ میکرومتر از نظر کلینیکی قابل قبول است (۹،۱۰). Tinschert و همکاران، باز بودن لبه‌ای در حد ۱۰۰ میکرومتر را از نظر کلینیکی قابل قبول دانسته‌اند (۱۱).

هدف از این مطالعه بررسی مقایسه‌ای تطابق لبه‌ای فریم‌ورک‌های تمام سرامیکی با بیس زیرکونیا (Cercon) ساخته شده به ۲ روش مختلف Direct scanning و Wax-up بود.

## روش بررسی

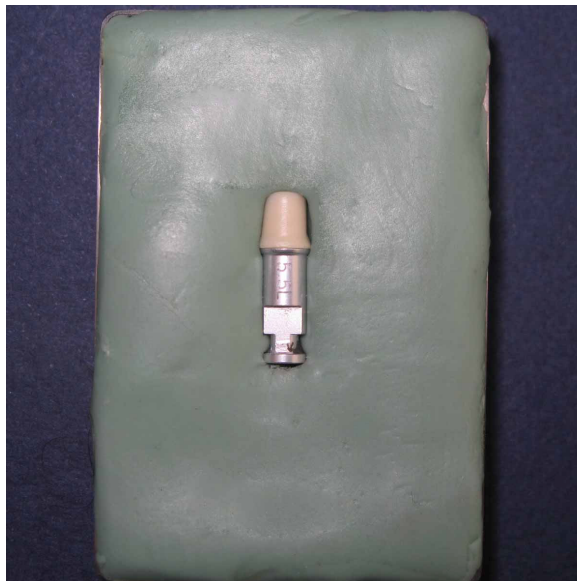
این مطالعه از نوع تجربی (Experimental) بود. در این مطالعه به منظور حذف خطاهای حین قالب‌گیری و ریختن گچ دای، از عدد آنالوگ اباتمنت منفرد، Comb Abutment (Implantium, Dentium Co, South Korea) با قطر و ارتفاع ۵/۵ میلی‌متر به عنوان مدل آزمایشی استفاده شد. روش ساخت نمونه‌ها:

بر روی مدل آزمایشی مربوطه، ۲۰ عدد کور تمام سرامیکی Cercon (Degudent GmbH, Hanau, Germany) به ۲ روش مختلف ساخته شدند (۱۰ نمونه در هر گروه) با استفاده از Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) گروه اول (Direct scanning):

مدل آزمایشی داخل وسیله مخصوص مانع قرار گرفت. سپس با اسپری مخصوص اسکن با نام Cercon eye Scan-Spray (Degudent GmbH, Hanau, Germany) آغشته شد تا امکان اسکن آن، توسط قسمت اسکن‌کننده دستگاه Cercon eye (Cercon eye) فراهم شود. این اسپری، خواص نوری متفاوت مدل را متعادل می‌کند و کارخانه Cercon استفاده از این اسپری را برای اسکن مستقیم همه نمونه‌ها از جمله دای‌های گچی و آنالوگ‌های فلزی ایمپلنت توصیه کرده است. سپس مدل آزمایشی در قسمت Cercon eye دستگاه قرار گرفته و اسکن شد.

سپس براساس نمونه اسکن شده، ابعاد و شکل کور در کامپیوتر دستگاه طراحی شد. کارخانه Cercon ضخامت مناسب کور را بین ۰/۴ تا ۱ میلی‌متر توصیه کرده است، لذا همه نمونه‌ها با ضخامت یکسان

Speedex استفاده شد. یکی از کوره‌های ساخته شده روی مدل آزمایشی قرار گرفته و این مجموعه به صورت افقی از یکی از ۴ وجه



شکل ۳- قرارگیری مجموعه کور و مدل آزمایشی به صورت افقی در ایندکس پوتی

خود قبل از ست شدن پوتی به نحوی داخل پوتی قرار گرفت که همه قسمت‌های این مجموعه تا نیمه قطر خود درون پوتی باشد. مجموعه مدل آزمایشی و کور تا حد امکان به صورت موازی با افق داخل پوتی در حال ست شدن قرار گرفتند (شکل ۳).

همین عمل (ساخت ایندکس) برای ۳ وجه دیگر نیز انجام شد. بدین ترتیب ۴ ایندکس پوتی برای ۴ وجه مدل آزمایشی ساخته شد (ایندکس‌های باکال، مزپال، لینگوال و دیستال) که برای همه ۲۰ نمونه کور از همین ۴ ایندکس استفاده شد.

از یک Stereomicroscope (Olympus, SZX9, Japan) با بزرگنمایی ۵۰ برابر و دوربین دیجیتال (TK-C1380E, Japan JVC) متصل به آن به منظور تهیه تصاویر استفاده شد. ابتدا نمونه کور زیرکونیایی، روی مدل آزمایشی قرار می‌گرفت. سپس این مجموعه در ایندکس باکال طوری قرار می‌گرفت که وجه باکال آن رو به بیرون باشد. این مجموعه زیر استریو/میکروسکوپ با بزرگنمایی ۵۰ برابر قرار گرفت و با کمک منبع نور خارجی به گونه‌ای تنظیم می‌شد که لبه کور و لبه مدل آزمایشی و فاصله بین آنها کاملاً مشاهده شود. به منظور قابلیت تکرار بهتر هنگام آزمون همه نمونه‌ها، تصویر طوری تنظیم شد که وسط تصویر مقابل علامت ایجاد شده با فرز روند روی بدنه

درنهایت، مدل مومی روی مدل آزمایشی توسط یک برنیشر finish شد (شکل ۲).



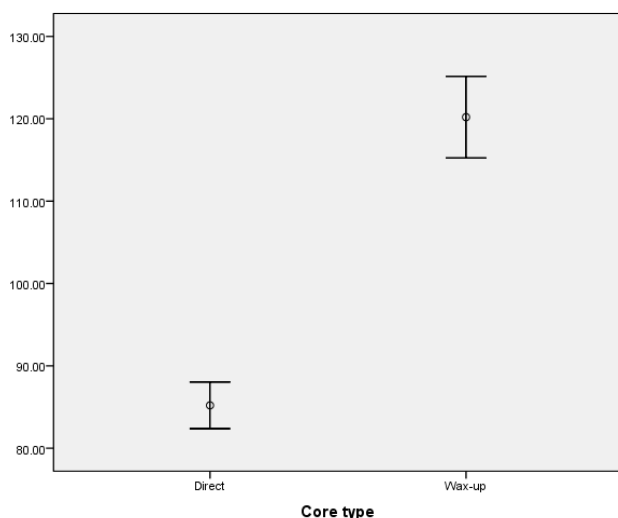
شکل ۲- مدل مومی finish شده روی مدل آزمایشی

مدل مومی، به کمک ۴ اسپروی مومی داخل وسیله مخصوص ماندت قرار گرفت و توسط Scan Powder (پودر نقره مخصوص اسکن Cercon) آغشته شده و در قسمت Cercon Brain قرار گرفته و اسکن آن انجام شد و براساس آن کوره‌های زیرکونیایی با تراش بلوک زیرکونیایی نیمه پخته شده تهیه و طبق دستورالعمل کارخانه پخته شدند. کوره‌طبق دستورالعمل کارخانه با انجام مراحل روی مدل آزمایشی به طور کامل نشانده شدند (مشابه گروه اول).

اندازه‌گیری میزان عدم تطابق لبه‌ای (Marginal Discrepancy):

میزان عدم تطابق لبه‌ای هر کور ساخته شده به صورت قراردادی در ۴ نقطه که در وسط ۴ وجه مدل آزمایشی قرار می‌گرفت، اندازه‌گیری شد. ۴ وجه مدل آزمایشی به صورت قراردادی باکال، مزپال، لینگوال و دیستال نامیده شدند. ۴ علامت ریز روی مدل آزمایشی حدود ۱ تا ۱/۵ میلی‌متر پایین‌تر از مارژین روی سطوح میدمزپال، میدباکال، مید لینگوال و مید دیستال با استفاده از فرز روند ریز ایجاد شد.

برای اینکه همه نمونه‌ها در شرایطی مشابه، زیر دستگاه استریومیکروسکوپ قرار بگیرند، بایستی به نحو یکسانی ماندت می‌شدند. بدین منظور از یک ظرف شیشه‌ای کوچک و پوتی



نمودار ۱- مقایسه متوسط و فواصل اطمینان ۹۵ درصد عدم تطابق لبه‌ای در ۲ گروه



شکل ۴- تصویر تهیه شده از لبه کور و مدل آزمایشی توسط استریومیکروسکوپ

### یافته‌ها

میانگین عدم تطابق لبه‌ای در گروه Direct، ۸۵/۲ میکرومتر با ضریب تغییرات ۰/۰۴۶ و در گروه Wax-up، ۱۲۰/۲ میکرومتر با ضریب تغییرات ۰/۰۵۷ بود که در گروه Direct به طور معنی‌دار کمتر از گروه Wax-up بود ( $P < 0.001$ ). نمودار ۱ فاصله اطمینان ۹۵٪ را برای ۲ گروه آزمایشی به طور شهودی نشان می‌دهد.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این مطالعه، بررسی میزان تطابق لبه‌ای کورهای تمام سرامیکی Cercon اسکن و ساخته شده به ۲ روش مختلف (Direct و Wax-up) بود. مطالعه به صورت in vitro انجام شد و بنابراین خطاهای کلینیکی و پارامترهای مختل کننده کاهش یافته و تا حد امکان از آنها جلوگیری شد.

کاربرد یک آنالوگ اباتمنت منفرد به عنوان مدل آزمایشی، شروع ساخت همه نمونه‌ها را در یک موقعیت ابتدایی یکسان امکان‌پذیر کرد. در نهایت ارزیابی‌ها و اندازه‌گیری‌ها نیز در همان موقعیت ابتدایی تغییر نیافته آنالوگ اباتمنت (مدل آزمایشی) انجام شد. حذف مراحل قالب‌گیری و ریختن گچ، قابلیت تکرار (Reliability) را افزایش داد و تاثیر مخرب خطاهای احتمالی این مراحل را حذف کرد.

مدل آزمایشی باشد. این عمل برای سه وجه دیگر نمونه نیز انجام شد و تصاویر لازم تهیه شدند (شکل ۴).

فاصله بین لبه Finish line روی مدل آزمایشی و لبه کور در وسط هر تصویر با استفاده از Adobe Photoshop CS Version 8 نرم‌افزار Ruler اندازه‌گیری شد. اندازه به دست آمده با توجه به بزرگنمایی ۵۰ برابر تصویر، برحسب میکرون محاسبه شد.

این عمل ۳ بار توسط یک نفر تکرار شد و میانگین آن به عنوان عدم تطابق لبه‌ای آن وجه از نمونه ثبت شد. سپس عدم تطابق لبه‌ای ۳ وجه دیگر همان نمونه نیز با روش مشابه اندازه‌گیری و ثبت شد. میانگین عدم تطابق لبه‌ای در ۴ وجه یک نمونه به عنوان عدم تطابق لبه‌ای متوسط آن نمونه در نظر گرفته شد. تمام اندازه‌گیری‌ها توسط یک نفر انجام شد تا خطا تا حد امکان کاهش یابد (۱۲).

منظور از عدم تطابق لبه‌ای (Marginal discrepancy) در این مطالعه فاصله لبه Finish line روی مدل آزمایشی تا نقطه سطح داخلی لبه کور یا کراون بود. این تعریف از عدم تطابق لبه‌ای توسط Tinschert و همکاران (۱۱) ارائه شده است.

برای آنالیز داده‌ها از نسخه ۱۶ نرم‌افزار SPSS استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، از آنجا که متغیر مستقل از نوع کیفی دو حالتی و متغیر وابسته از نوع کمی بود، با توجه به توزیع نرمال داده‌ها (براساس آزمون Kolmogorov-Smirnov)، از آزمون T استفاده شد.



مطالعه Fraunhofer و Mclean (۹) و مقیاس ۱۰۰ میکرومتری که توسط مطالعه Tinschert (۱۱) به عنوان حداکثر عدم تطابق لبه‌ای قابل قبول از نظر کلینیکی در نظر گرفته شده است، به نظر می‌رسد که از نظر کلینیکی قابل قبول باشد، هرچند قطعیت این امر نیازمند انجام مطالعات *in vivo* است. همچنین این میزان عدم تطابق لبه‌ای (۸۵/۲ میکرومتر) در مقایسه با متوسط عدم تطابق لبه‌ای دو سیستم CAD/CAM بررسی شده در مطالعه Bindl و Mormann (۱۵) یعنی DSC (۳۲ میکرومتر) و Cerec (۶۴ میکرومتر) و یک سیستم CAD/CAM بررسی شده در مطالعه Att و همکاران (۱۶) یعنی VITA YZ-Cerec (۶۴ میکرومتر)، بیشتر بود، اما در مقایسه با متوسط عدم تطابق لبه‌ای ۲ سیستم CAD/CAM بررسی شده در مطالعه Reich و همکاران (۱۷) یعنی Digident (۹۲ میکرومتر) و Lava (۸۰ میکرومتر) و دو سیستم CAD/CAM بررسی شده در مطالعه Att و همکاران (۱۶) یعنی DCS (۸۶ میکرومتر) و Procera (۸۲ میکرومتر) و یک سیستم CAD/CAM بررسی شده در مطالعه Sulaiman و همکاران (۴) یعنی Procera (۸۳ میکرومتر) مشابه بود.

متوسط عدم تطابق لبه‌ای در گروه Wax-up معادل ۱۲۰/۲ میکرومتر بود. این میزان عدم تطابق لبه‌ای با توجه به مقیاس ۱۲۰ میکرومتر مطالعه Fraunhofer و Mclean (۹،۱۰) و مقیاس ۱۰۰ میکرومتری که توسط مطالعه Tinschert (۱۱) به عنوان حداکثر عدم تطابق لبه‌ای قابل قبول از نظر کلینیکی در نظر گرفته شده است، به نظر می‌رسد که مشکلاتی را در کلینیک ایجاد کند و کاربرد این روش را نمی‌توان با آسودگی خاطر تجویز کرد. هرچند این میزان عدم تطابق لبه‌ای در توافق با یافته مطالعه Bindl و Mormann (۱۵) می‌باشد که در آن متوسط عدم تطابق لبه‌ای فریم‌های سیستم Cercon تهیه شده به روش CAM (۱۲۰ میکرومتر) بود.

در مقایسه ۲ گروه Direct و Wax-up باید به این نکته نیز اشاره کرد که ضریب تغییرات گروه Direct (۰/۰۴۶) کمتر از ضریب تغییرات گروه Wax-up (۰/۰۵۷) بود. این امر نشان‌دهنده آن است که نمونه‌ها در گروه Direct یکدست‌تر و همگن‌تر از گروه Wax-up بودند. توجیه این امر این است که در گروه Wax-up، انجام Wax-up‌ها و همچنین انتقال آنها به دستگاه به صورت کاملاً یکسان توسط تکنسین،

یک تصمیم مهم در روش تحقیق، استفاده یا عدم استفاده از Cementation (۱۲) کروان‌ها قبل از ارزیابی تطابق لبه‌ای بود. بعضی محققین کروان‌های سمان شده را ارزیابی کرده‌اند. در صورتیکه هدف این مطالعات ارزیابی Film thickness سمان در کلینیک می‌بود، این روش می‌توانست مورد قبول باشد. اما هدف اغلب مطالعات ارزیابی دقت سیستم‌های رستوریشن‌های خاص بوده است. این امری کاملاً متفاوت است و پرده‌های نازک سمان احتمال به دست آوردن اطلاعات راجع به دقت اولیه پروسه‌های Manufacturing خاص را پیچیده‌تر می‌کند. تنوع در روش‌های مختلف سمان کردن سبب می‌شود که خواص و تاثیرات ۲ متغیر مختلف مورد ارزیابی قرار بگیرد، یکی خواص و تاثیرات سیستم رستوریشن و دیگری خواص و تاثیرات پروسه سمان کردن. بنابراین خطاهای سیستماتیک و آماری مضاعفی در نتیجه سمان کردن به وجود می‌آید (۱۱،۱۲). به همین علت پروسه Cementation در این مطالعه کنار گذاشته شد.

برخی مطالعات نتیجه‌گیری کرده‌اند که فازهای مختلف Firing پرسن تاثیر معنی‌داری روی تطابق لبه‌ای کروان‌های تمام‌سرامیکی ندارند، یعنی افزودن پرسن ونیرکننده تغییر معنی‌داری در Marginal integrity ایجاد نمی‌کند (۱۴-۱۱،۱۲،۴). بنابراین در این مطالعه از کوپینگ‌های سرامیکی بدون پرسن ونیرکننده استفاده شد.

در این مطالعه متوسط عدم تطابق لبه‌ای در گروه Direct (CAD/CAM) به طور معنی‌داری کمتر از متوسط عدم تطابق لبه‌ای گروه Wax-up (CAM) بود. این یافته در توافق نسبی با یافته‌های مطالعه Bindl و Mormann (۱۵) بود. در آن مطالعه متوسط عدم تطابق لبه‌ای دو سیستم CAD/CAM به نام‌های DCS و Cerec به صورت معنی‌داری کمتر از متوسط عدم تطابق لبه‌ای یک سیستم CAM یعنی Cercon بود. علت این عدم دقت در سیستم CAM در مطالعه فوق (۱۵) و مطالعه حاضر، Wax-up فریم و انتقال آن روی واحد Laser scanning and milling به صورت دستی بود. در هیچیک از این مطالعات، ۲ روش مختلف CAD/CAM و CAM برای ساخت فریم در یک سیستم واحد (مثلاً Cercon) با هم مقایسه نشده بودند.

متوسط عدم تطابق لبه‌ای در گروه Direct معادل ۸۵/۲ میکرومتر بود. این میزان عدم تطابق لبه‌ای با توجه به مقیاس ۱۲۰ میکرومتر

غیرممکن بود.

مقداری خطای ذاتی، اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

از جمله محدودیت‌های این مطالعه، بررسی تنها یک گروه از سیستم‌های تمام‌سرامیکی CAD/CAM موجود یعنی Cercon و همچنین عدم بررسی تاثیر احتمالی Scan-Spray به کار رفته برای تهیه نمونه‌های گروه Direct و Scan powder به کار رفته برای تهیه نمونه‌های گروه Wax-up بود. هرچند که این مواد مطابق با توصیه کارخانه مورد استفاده قرار گرفتند.

میزان تطابق لبه‌ای در سرامیک‌های زیرکونیا که به روش Direct scanning در مقایسه با نمونه‌هایی که با روش Wax-up ساخته شده بودند، بهتر و همگن‌تر بود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه تخصصی شماره ۶۵۱ می‌باشد که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکر و قدردانی می‌کنیم. همچنین از جناب آقای حسن‌زاده برای کمک در ساخت نمونه‌ها و جناب آقای دکتر فرید زایری که به عنوان مشاور آماری این طرح با ما همکاری نمودند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

در مطالعات مختلف از ابزارهای متعددی برای اندازه‌گیری عدم تطابق لبه‌ای استفاده شده است. شایع‌ترین این ابزارها و میکروسکوپ‌های الکترونی بوده‌اند. در مطالعه Groten و همکاران (۱۲)، ضمن ارزیابی عدم تطابق لبه‌ای نمونه‌های مورد آزمایش، دقت میکروسکوپ نوری با دقت SEM (میکروسکوپ الکترونی) مورد مقایسه قرار گرفت. در این مطالعه نتایج ارزیابی با SEM، نتایج میکروسکوپ نوری را تایید کرد و تفاوت معنی‌داری بین این دو روش مشاهده نشد. در مطالعه حاضر از استریومیکروسکوپ (میکروسکوپ نوری) به دلیل دسترسی مناسب، سهولت کاربرد و هزینه کمتر استفاده شد.

یکی از محدودیت‌های کاربرد میکروسکوپ نوری، عدم امکان تنظیم دقیق نواحی لبه‌ای به صورت عمود بر محور مشاهده میکروسکوپ نوری می‌باشد. این امر در بدترین حالت می‌تواند خطایی در حد ۱۵ درصد ایجاد کند (۱۲). با این وجود، SEM نیز به علت وجود بعضی مسایل تکنیکی در پروسه آن می‌تواند خطایی در حد ۱۰ درصد ایجاد کند (۱۲). بنابراین در استفاده از هر ابزار اندازه‌گیری، وجود

### منابع:

- 1- Dudar M, Ozcan M, Gokce B, Cömlekoğlu E, Leite F, Valandro LF. Comparison of two bond strength testing methodologies for bilayered All-ceramic. Dent Mater. 2007;23(5):630-6.
- 2- 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.
- 3- Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different component of core veneered all-ceramic restorations. Part 3: double veneer technique. J Prosthodont. 2008;17(1):9-13.
- 4- Sulaiman F, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT. A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera crowns. Int J Prosthodont. 1997;10(5):478-84.
- 5- Yeo IS, Yang JH, Lee JB. Invitro marginal fit of three all-ceramic crown systems. J Prosthet Dent. 2003;90(5):459-64.
- 6- Cercon art 2.2 Instructions for use; Degudent web site: <http://www.degudent.Com/Communication-and-Service/Download2008>.
- 7- ANSI-ADA specification No (8). Zinc phosphate cement. American National Standard Institute, Revised 1977.
- 8- White SN, Yu Z. Film thickness of new adhesive luting agents. J Prosthet Dent. 1992;67(6):782-5.
- 9- McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique by an in vivo technique. Br Dent J. 1971;131:107-11.
- 10- McLean JW. Polycarboxylate cements. Five years' experience in general practice. Br Dent J. 1972;132:9-12.
- 11- Tinschert J, Natt G, Mautsch W, H Spiekerman Anusavice KJ. Marginal fit of Alumina-and zirconia-based fixed partial dentures produced by a CAD/CAM system. Oper Dent. 2001;26(4):367-74.
- 12- Groten M, Girthofer S, Probst L. Marginal fit consistency of copy-milled all ceramic crowns during fabrication by light and scanning electron microscopic analysis In vitro. J Oral Rehabil. 1997;24(12):871-81.
- 13- Pera P, Gilodi S, Bassi F, Carossa S. In vitro marginal adaptation of alumina porcelain ceramic crowns. J Prosthet Dent. 1994;72(6):585-90.
- 14- Quintas AF, Oliveira F, Bottino MA. Vertical marginal discrepancy of ceramic copings with different ceramic materials, finish lines, and luting agnets: an in vitro evaluation. J Prosthet Dent. 2004;92(3):250-7.
- 15- Bindl A, Mormann WH. Fit of All-ceramic posterior fixed partial denture frameworks in vitro. Int J Periodont Rest Dent. 2007;27(6):567-75.
- 16- Att W, Komine F, Gerds T, Strub JR. Marginal adaptation of three different zirconium dioxide three-unit fixed dental

prostheses. J Prosthet Dent. 2009;101(4):239-47.

17- Reich S, Wichmann M, Nkenke E, Proeschel P. Clinical fit of all-ceramic three-unit fixed partial dentures, generated with

three different CAD/CAM systems. Eur J Oral Sci. 2005;113(2):174-9.