

## بررسی آزمایشگاهی تأثیر نوع زیرکونیا بر روی فیت مارژینال و داخلی در یک بریج سه واحدی

دکتر وحید فخرزاده<sup>۱</sup>، دکتر امیرحسین رفیعی<sup>۲</sup>، دکتر غزل رنجبر<sup>۳</sup>، دکتر الناز مصلحی فرد<sup>۴</sup>

۱-استادیار پروتزه‌های دندانی، گروه پروتزه‌های دندانی، دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۲-دستیار تخصصی، پروتزه‌های دندانی، گروه پروتزه‌های دندانی، دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۳-دندانپزشک عمومی

۴- دانشیار پروتزه‌های دندانی، گروه پروتزه‌های دندانی، دانشکده دندان پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۲۰

اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۱۲/۵

وصول مقاله: ۱۴۰۲/۸/۳

### In vitro effect of zirconia type on marginal and internal fit of a three-unit bridge.

Vahid Fakhrzadeh<sup>1</sup>, Amirhossein Rafiei<sup>2</sup>, Ghazal Ranjbar<sup>3</sup>, Elnaz Moshelifard<sup>4</sup>

1-Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2- Post graduate student, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tabriz University of Medical Science, Tabriz, Iran

3- General Dentist

4- Associate Professor, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Received: Nov 2023

; Accepted: March 2024

#### Abstract

**Background and Aims:** The purpose of this study is to evaluate the effect of the type of zirconia (multilayer or monochrome) on the marginal and internal fit of a three-unit bridge.

**Material and Methods:** In a maxillary model, the first premolar and first molar were prepared to receive 3-unit zirconia fixed dental prostheses and then scanned. Each scan was used to make two bridges (one with multi-layer and the other with monochrome zirconia). With Exocad software, the bridge was designed and then milled. The bridges milled in the previous stage were evaluated and compared with the replica method in terms of internal and marginal fit. For statistical analysis, an independent t-test was used to evaluate marginal, cervical, and axial fit, and the Mann-Whitney test was used to evaluate occlusal fit. ( $P = 0.05$ )

**Result:** The average marginal and cervical gaps in monochrome zirconia were  $65.30 \pm 20.00$  and  $72.42 \pm 10.11$  micrometers, respectively, and in multi-layer zirconia were  $70.76 \pm 14.71$  and  $78.74 \pm 11.91$  micrometers, and this difference was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). The average axial and occlusal gaps in monochrome zirconia were  $102.5 \pm 10.70$  and  $118.9 \pm 18.52$  micrometers respectively and in multilayer zirconia  $114.8 \pm 18.88$  and  $141.6 \pm 29.88$  micrometers, this difference was statistically significant and the average gap in monochrome zirconia was less than multilayer zirconia ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Monochrome zirconia restorations show similar marginal and internal fit compared to multilayer zirconia restorations. Although the occlusal and axial gap in multi-layer zirconia is more than in monochrome zirconia, it is within the clinically acceptable range. Multilayer zirconia is generally clinically usable.

**Key words:** internal fit, marginal fit, replica

\*Corresponding Author: elnaz\_moslehi@yahoo.com

J Res Dent Sci. 2024;21 (1): 53-60

### خلاصه:

**سابقه و هدف:** هدف این پژوهش بررسی تاثیر نوع زیرکونیا (مولتی لایر یا مونوکروم) بر روی فیت مارژینال و داخلی در یک بریج سه واحدی می باشد.

**مواد و روشها:** تراش بریج روی دنتیک انجام شده، سپس دندان های تراش خورده اسکن شدند. از هر اسکن برای ساخت دو بریج (یکی با زیرکونیای مولتی لایر و دیگری مونوکروم) استفاده شد. با کمک نرم افزار exocad طراحی بریج انجام شده و میلینگ انجام شد. بریج های ساخته شده در مرحله قبل با کمک روش replica از جهت فیت داخلی و مارژینال ارزیابی و مقایسه شدند. برای آنالیز آماری از آزمون t-test مستقل در ارزیابی فیت مارژینال و سرویکال و اگزیتال و از آزمون Mann-U-whitney در ارزیابی فیت اکلوزال استفاده شد. ( $P=0/05$ )

**یافته ها:** میانگین شکاف مارژینال و سرویکال در زیرکونیای مونوکروم به ترتیب  $65/30 \pm 20/00$  و  $72/42 \pm 10/11$  میکرومتر و در زیرکونیای مولتی لایر  $70/76 \pm 14/71$  و  $78/74 \pm 11/91$  میکرومتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. ( $P>0/05$ ). میانگین شکاف اگزیتال و اکلوزال در زیرکونیای مونوکروم به ترتیب  $102/5 \pm 10/07$  و  $16/52 \pm 118/9$  میکرومتر و در زیرکونیا مولتی لایر  $114/8 \pm 18/88$  و  $141/6 \pm 29/88$  میکرومتر بود که این اختلاف از نظر آماری معنادار بود و میانگین شکاف در زیرکونیای مونوکروم کمتر از زیرکونیای مولتی لایر بود. ( $P<0/05$ )

**نتیجه گیری:** رستوریشن های زیرکونیای مونوکروم، فیت مارژینال و داخلی مشابهی نسبت به رستوریشنهای ساخته شده از زیرکونیای مولتی لایر نشان می دهند. اگرچه شکاف اکلوزال و اگزیتال در زیرکونیا مولتی لایر بیشتر از زیرکونیا مونوکروم است اما در محدوده مجاز بالینی قرار دارد. زیرکونیای مولتی لایر در مجموع قابلیت استفاده بالینی دارد.

**کلید واژه ها:** فیت مارژینال، فیت داخلی، replica

### مقدمه:

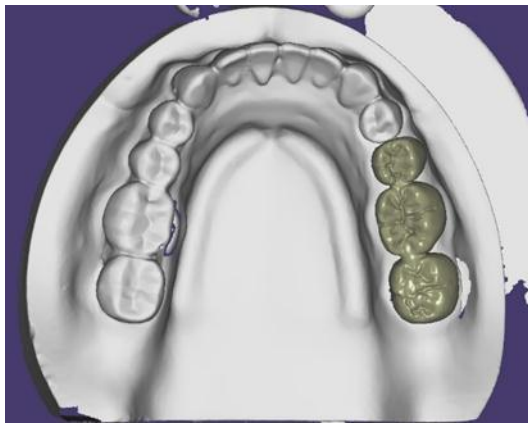
این مشکل زیرکونیوم، ونیر کردن آن با پرسنل فلدسپاتیک پیشنهاد شده است و به صورت روتین در درمان های دندانپزشکی انجام می شود. اما لب پر شدن و جدا شدن پرسنل در این نوع رستوریشن ها زیاد اتفاق می افتد که از عوامل اصلی شکست در طرح درمان است.<sup>(۶)</sup> علت این موضوع عدم انطباق ویژگی های گرمایی این دو ماده است.<sup>(۷)</sup> برای غلبه بر عدم زیبایی زیرکونیای مونوکرومیک و مشکلات ونیر کردن فریم زیرکونیا با پرسنل، در سال های اخیر زیرکونیای مولتی لایر معرفی شده است که می تواند ویژگی های رنگی متفاوتی از سرویکال تا انسيزال داشته باشد.<sup>(۸)</sup> برای بهبود ترنسلسنسی زیرکونیا می توان از افزایش دمای سینترینگ، تغییر محتوای cubic که خود با میزان yttria و دمای سینترینگ کنترل می شود استفاده کرد. هرچه میزان yttria و دمای سینترینگ بالاتر باشد، میزان فرم cubic بیشتر و در نتیجه ترنسلسنسی بالاتر خواهد بود هرچند با این کار ویژگی های مکانیکی ماده افت پیدا می کند.<sup>(۹)</sup>

در سال های اخیر دندانپزشکی دیجیتال باعث افزایش اثربخشی نتایج درمان شده است.<sup>(۱)</sup> با پیشرفت هایی که در علم مواد دندانی حاصل شده است و با کمک دندانپزشکی دیجیتال، مواد تمام سرامیک همرنگ دندان به عنوان یک انتخاب روتین در طرح درمان های دندانپزشکی استفاده می شوند.<sup>(۲)</sup> یکی از این مواد که در دندانپزشکی دیجیتال بسیار محبوب شده است، زیرکونیوم می باشد. زیرکونیوم دارای ویژگی های مکانیکی مطلوبی است که میتوان به مقاومت در برابر شکست بالا، ثبات شیمیایی خوب و زیست سازگاری اشاره کرد.<sup>(۳)</sup> با این حال یکی از چالش های مهم استفاده از زیرکونیوم بحث زیبایی است چرا که نمی توان ویژگی های رنگی و جزئیات دندان طبیعی را با آن بازسازی کرد.<sup>(۴)</sup> زیرکونیای معمولی که به صورت مونوکروم است، ترنسلسنسی پایینی دارد و استفاده از آن در ناحیه قدامی برای ما محدودیت هایی را ایجاد می کند.<sup>(۵)</sup> برای غلبه بر

بنابراین هدف از انجام این مطالعه، بررسی تاثیر نوع زیرکونیا (مولتی لایر یا منوکروم) بر روی فیت مارژینال و داخلی، در یک بریج سه واحدی می باشد.

#### مواد و روش‌ها:

در این مطالعه تجربی و آزمایشگاهی از کست های پلاستیکی با دندان هایی از جنس دنتیک استفاده شده و برای بریج ۳ واحدی از پایه های دندان های ۵ و ۷ و پونتیک دندان ۶ فک پایین استفاده شد. تراش با مارژین ۳۶۰ درجه چمفر با کلیرانس ۲ میلی متر در سطح اکلوزال و ۱.۵ میلی متر در سطح اگزپال توسط یک اپراتور ثابت انجام شد<sup>(۱۹، ۲۰)</sup> به منظور تراش یکنواخت قبل تراش ایندکس پوتی گرفته شد. پس از پایان تراش اپراتور با کمک اسکنر لابراتواری (AutoScan-DS-EX, SHINING 3D, China) اسکن را انجام داده که نتیجه آن تولید فایل STL می باشد. برای فایل STL طراحی بریج فول کانتور با کمک نرم افزار EXOCAD (EXOCAD GmbH, Germany) انجام شد.



شکل طراحی بریج

زیرکونیای مولتی لایر بیشترین میزان اپسیتی و کروما را در ناحیه سرویکال داریم و هرچه به سمت انسیزال نزدیک می شویم میزان ترنسلوسنسی بیشتر می شود.

فیت مارژینال یکی از عوامل مهم در کیفیت پروتزهای ثابت است.<sup>(۱۰)</sup> هرچه میزان عدم تطابق در مارژین بیشتر باشد، پلاک ایندکس بالاتر خواهد بود، گیر کمتری خواهیم داشت و سمان به محیط دهان اکسپوز خواهد شد.<sup>(۱۱)</sup> پوسیدگی ثانویه، پالپیت و التهاب لثه، و همچنین تجمع بیشتر پلاک با تحلیل استخوان، در پروتزهایی با فیت مارژینال ضعیف مشاهده می شود.<sup>(۱۲)</sup> فیت داخلی عامل مهم دیگری است که میزان ناکافی آن باعث کاهش رزیستانس و کاهش مقاومت به شکست رستوریشن می شود<sup>(۱۳، ۱۴)</sup>. از نظر تئوری، فضای داخلی لازم برای سمان ۴۰-۲۰ میکرومتر است که توسط فرانسون و همکاران گزارش شده است<sup>(۱۵)</sup>. با این حال، با توجه به مطالعه Martins LM و همکاران<sup>(۱۶)</sup>، محدوده عملی برای پذیرش بالینی فیت داخلی تقریباً بین ۵۰ تا ۱۰۰ میکرومتر به نظر می رسد و همکاران گزارش کرده اند<sup>(۱۷)</sup> که انتظار می رود فضای ۵۰ میکرومتری در ناحیه چمفر منجر به نشستن بهتر در ناحیه حاشیه شود، اما اکثر نویسندگان موافق هستند که ۱۲۰ میکرومتر که توسط McLean و von Franhoufer ابراز شده حداکثر شکاف مارژینال قابل قبول از نظر بالینی برای پیش آگهی خوب در درازمدت است<sup>(۱۸)</sup>. در مقاله ای که توسط Suzuki و همکاران انجام شد مقایسه ای بین فیت مارژینال و داخلی زیرکونیای مولتی لایر و منوکروم انجام شد که زیرکونیای منوکروم نتایج بهتری را نشان داد<sup>(۱)</sup>. بدیهی است که هرچه رستوریشن تطابق بیشتری با دندان داشته باشد، امکان ایجاد پوسیدگی ها و بیماری پریودنتال کمتر می شود. بنابراین، بررسی فیت مارژینال و داخلی رستوریشن های زیرکونیا همچون دیگرانواع رستوریشن، مهم ترین عامل در پروگنوز مناسب و دوام طولانی رستوریشن های آنها بوده و از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

هر سکشن در زیر استریومیکروسکوپ (LEICA EZ4 D,Mel Sobel Microscopes Ltd.,USA) با بزرگنمایی ۱۶ برابر بررسی شد.

تصویر نمونه ها در زیر میکروسکوپ با چرخاندن پیچ تنظیم کننده به بالاترین وضوح ممکن رسیده و سپس با کمک دوربینی که به دستگاه متصل بود، از هر ناحیه تصویر گرفته شد.

به کمک برنامه موجود در دستگاه نقطه دلخواه در حد فاصل سیلیکون لایت بادی و هوی بادی و همچنین در ناحیه داخلی سیلیکون لایت بادی مشخص شده و به هم متصل شدند. طول حد فاصل این ۲ نقطه نشان دهنده میزان گپ داخلی و مارژینال بود. اندازه گیری ها در نواحی مارژین، ناحیه سرویکال، قسمت اگزپال و ناحیه اکلوزال انجام شد. براساس مقاله Holems و همکاران<sup>(۲۲)</sup> محل دقیق اندازه گیری نقطه ذکر شده به صورت زیر می باشد: ۱- خارجی ترین ناحیه مارژین ۲- داخلی ترین ناحیه مارژین ۳- قسمت میانی دیواره اگزپال ۴- قسمت میانی ناحیه اکلوزال. در نتیجه در هر دندان ۱۶ عدد به عنوان گپ مارژینال و داخلی به دست آمد. میانگین چهار عدد به دست آمده در سطوح مزپال، دیستال، باکال و لینگوال بیانگر میزان شکاف در نواحی مارژینال، سرویکال، اگزپال و اکلوزال خواهد بود. با مقایسه میزان این شکاف در اعداد بدست آمده از زیرکونیای مولتی لایر و منوکروم میزان تطابق مارژینال و داخلی (سرویکال، اگزپال و اکلوزال) این دو نوع زیرکونیا مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۲).

### روش تجزیه و تحلیل آماری داده ها

نتایج با استفاده از شاخصهای آماری به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار و فراوانی (درصد) گزارش شد. برای بررسی نرمال بودن داده ها از آزمون کلموگروف اسمیرنوف و جهت مقایسه دو به دوی گروه ها از آزمون t-test مستقل و در صورت نرمال نبودن داده ها از تست Mann-whithney

در مرحله میلینگ از هر فایل برای میلینگ (CAD/CAM milling machine rainbow Mill-zr, Dentium, south korea) ۲ بریج استفاده شد، یکبار برای ساخت بریج ۳ واحدی با زیرکونیای مولتی لایر (pritidenta pritidenta GmbH, Germany, multilayer HT) و یکبار برای ساخت بریج با زیرکونیای منوکروم (pritidenta WO, Pritidenta® GmbH, Germany). فضای سمان براساس اندازه پیشنهادی نرم افزار EXOCAD ۸۰ میکرومتر در نظر گرفته شد. در مرحله بعد نمونه ها به مدت ۶ ساعت در دمای ۱۴۵۰ درجه سانتی گراد سینتر (Ceramilther 3, Amangirbakh, germany) شدند و سپس مایع گلزیینگ روی نمونه ها قرار گرفته و به مدت ۲ دقیقه در دمای ۸۲۰ تحت حرارت قرار گرفتند. پس از تمیز کردن و خشک کردن رستوریشن ها اندازه گیری فیت داخلی و مارژینال با کمک روش replica<sup>(۲۱)</sup> انجام شد. داخل بریج ماده سیلیکون لایت بادی (Variotime® Light Flow, Kulzer GmbH, Germany) قرار داده شد و نیرو با فشار انگشت روی مدل وارد شد<sup>(۲۱)</sup>. پس از ستینگ کامل سیلیکون رستوریشن با احتیاط خارج شده و سپس داخل سیلیکون لایت بادی، سیلیکون هوی بادی (Betasil® VARIO heavy body, Muller-omcron GmbH, Germany) با هدف ساپورت سیلیکون لایت بادی قرار داده شد. نشست نمونه ها به کمک سیلیکون لایت بادی از نظر یکنواختی ضخامت، عدم سوراخ شدگی و اعوجاج ارزیابی شد و نمونه های با ضخامت غیر یکنواخت، دارای سوراخ شدگی و یا اعوجاج از مطالعه خارج شدند.

پس از ستینگ کامل رپلیکا ماده از روی مدل خارج شده و دندان های مولر و پره مولر با کمک تیغ بیستوری از هم جدا شدند، سپس سیلیکون اطراف هر دندان تریم شده و در نهایت از ناحیه خط وسط به صورت باکولینگوال و مزیدیستال برش داده شد.

استفاده شد. میزان احتمال کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار spss نسخه ۲۰ استفاده شد.

#### یافته ها:

مقادیر میانگین و انحراف معیار استاندارد فیت داخلی (شامل فیت سرویکال، فیت اگزیکال و فیت اکلوزال) و مارژینال زیرکونیا های مولتی لایر و مونوکروم در جدول ۱ و نمودار ۱ آورده شده است. جهت مقایسه شکاف مارژینال، سرویکال و اگزیکال در زیرکونیا مولتی لایر و مونوکروم از آزمون t-test مستقل و شکاف اکلوزال در زیرکونیا مولتی لایر و مونوکروم از آزمون Mann-Whitney استفاده گردید. سطح معنی داری آزمون ۰/۰۵ بود.

نتایج در جدول ۱ دیده می شود

جدول ۱-مقایسه فیت مارژینال، اگزیکال، سرویکال و اکلوزال در

زیرکونیا مونوکروم و زیرکونیا مولتی لایر

متغیر	زیرکونیا مونوکروم		P-value
	انحراف معیار $\pm$ میانگین	زیرکونیا مولتی لایر انحراف معیار $\pm$ میانگین	
شکاف مارژینال ( $\mu\text{m}$ )	۶۵/۳۰ $\pm$ ۳۰	۷۰/۷۶ $\pm$ ۱۴/۷	۰/۳۳۱
شکاف سرویکال ( $\mu\text{m}$ )	۷۲/۴۲ $\pm$ ۱۰/۱۱	۷۸/۷۴ $\pm$ ۱۱/۹۱	۰/۰۷۸
شکاف اگزیکال ( $\mu\text{m}$ )	۱۰۲/۵ $\pm$ ۱۰/۰۷	۱۱۴/۸ $\pm$ ۱۸/۸۸	۰/۰۱۵
شکاف اکلوزال ( $\mu\text{m}$ )	۱۱۸/۹ $\pm$ ۱۶/۵۲	۱۴۱/۶ $\pm$ ۲۹/۸۸	۰/۰۰۴

#### بحث

هدف از این مطالعه بررسی تاثیر نوع زیرکونیا (مولتی لایر یا مونوکروم) بر روی فیت مارژینال و داخلی در بریج بود. در سال های اخیر با پیشرفت هایی که در علم مواد دندانی حاصل شده است و با کمک دندانپزشکی دیجیتال، مواد تمام سرامیک هم رنگ دندان به عنوان یک انتخاب روتین در طرح درمان های دندانپزشکی استفاده می شوند<sup>(۲)</sup>. یکی از این مواد که در دندانپزشکی دیجیتال بسیار محبوب شده است، زیرکونیوم می باشد؛ اگرچه استفاده از آن در کلینیک باتوجه به مسایل زیبایی با چالش هایی همراه است.

فیت مارژینال یکی از فاکتور های مهم در پروتز های ثابت است<sup>(۱۰)</sup>. هرچه میزان عدم تطابق در مارژین بیشتر باشد، پلاک ایندکس بالاتر خواهد بود، گیر کمتری خواهیم داشت و سمان به محیط دهان اکسپوز خواهد شد<sup>(۱۱)</sup>.

میانگین شکاف مارژینال در مطالعه حاضر ۶۵/۳۰  $\pm$  ۳۰/۰۰ میکرومتر در زیرکونیا مونوکروم و ۷۰/۷۶  $\pm$  ۱۴/۷۱ میکرومتر در زیرکونیا مولتی لایر اندازه گیری شده است که این مقادیر

در نظر گرفته شده در مطالعه حاضر مناسب در نظر گرفته شده است و اثر منفی بر نتایج ندارد. با توجه به مطالعات موجود، محدوده قابل قبول شکاف اکلوزال ۲۰۰-۱۰۰ میکرومتر است<sup>(۳۲، ۳۳)</sup> که با نتایج مطالعه حاضر هم راستا بود؛ در مطالعه حاضر میانگین شکاف اکلوزال در زیرکونیای مونوکروم  $118.9 \pm 16.52$  میکرومتر و در زیرکونیای مولتی لایر  $141.6 \pm 29.88$  میکرومتر بود.

در ارزیابی فیت رستوریشن (بریج سه واحدی) زیرکونیا بین دو زیرکونیا مونوکروم و مولتی لایر، فیت داخلی (شامل سرویکال، اگزیکال، اکلوزال) و مارژینال در زیرکونیا مونوکروم بهتر از مولتی لایر گزارش شد به این معنا که میزان شکاف داخلی و مارژینال در زیرکونیا مونوکروم کمتر از مولتی لایر بود؛ این نتایج در شکاف اکلوزال و اگزیکال دارای تفاوت معنادار آماری بودند. این نتایج هم راستا با نتایج مطالعه Suzuki و همکاران بود<sup>(۱)</sup> که تمام مناطق اندازه گیری شده (مارژینال، سرویکال، اگزیکال و اکلوزال) در زیرکونیا مونوکروم به صورت معناداری کمتر از زیرکونیا مولتی لایر بود. با توجه به تفاوت میزان ذرات اکسید فلز در هر لایه، میزان و زمان انقباض هر لایه در زمان پخت ثانویه متفاوت بود. این ممکن است باعث ایجاد اعوجاج در بین لایه ها شده باشد و میزان این اعوجاج نیز تحت تأثیر روش مورد استفاده برای ساخت زیرکونیای چند لایه است. از آنجایی که اطلاعات دقیقی درباره ذرات رنگزا مورد استفاده در بلوک های زیرکونیا تولید شده در شرکتها موجود نیست، نمی توان تأثیر اکسیدهای فلزی خاص و میزان آنها را بر فیت آشکار کرد، بنابراین تحقیق بیشتر در این مورد ضروری است.

### نتیجه گیری

نتیجه مطالعه حاضر نشان می داد رستوریشن های سه واحدی ساخته شده از زیرکونیای مونوکروم، فیت مارژینال و داخلی مشابهی نسبت به رستوریشنهای ساخته شده از زیرکونیای مولتی لایر نشان می دهند. اگرچه شکاف اکلوزال و اگزیکال در زیرکونیا مولتی لایر بیشتر از زیرکونیا مونوکروم

با نتایج مطالعه Refaie و همکاران<sup>(۳۳)</sup> و مطالعه Boitelle و همکاران<sup>(۳۴)</sup> و مطالعه fasih و همکاران<sup>(۳۵)</sup> همخوانی دارد. همچنین باتوجه به آستانه پذیرش کلینیکی شکاف مارژینال که معادل ۱۲۰ میکرومتر می باشد<sup>(۱۸)</sup>، شکاف مارژینال در کلیه نمونه های مطالعه حاضر در این محدوده قرار داشت.

روش اندازه گیری مورد استفاده برای بررسی فیت پروتزهای دندان ثابت (FDP) باید بسیار دقیق باشد. برای اندازه گیری فیت مارژینال و داخلی FDP ها معمولاً از روش replica استفاده می شود. این روش برای ارزیابی فیت FDP ها موثر در نظر گرفته می شود<sup>(۳۴)</sup>. مزیت این روش این است که می توان آن را هم در شرایط in vitro و هم in vivo اعمال کرد و در طی ارزیابی های مکرر فیت مارژینال و داخلی برای اباتمنت اصلی و FDP ها مخرب نیست<sup>(۳۶)</sup>. در این مطالعه FDP ها با فشار انگشت روی پایه اصلی قرار گرفتند. این روشی است که مطابق با عملکرد بالینی است و در چندین مطالعه دیگر مورد استفاده قرار گرفته است<sup>(۲۷، ۲۸)</sup> البته بنابر مطالعه Arezobakhsh و همکاران<sup>(۲۹)</sup> گرچه این تنظیمات آزمایشی (استفاده از فشار انگشت) مشابه وضعیت بالینی است، اما ممکن است باعث ایجاد نیروهای متفاوت بر روی روکش ها شود و بنابراین تغییرپذیری نتایج را افزایش دهد.

مطالعات پیشنهاد میکنند که فضای سمان در روکشهای زیرکونیا CAD-CAM نباید کمتر از ۶۰ میکرومتر تنظیم شود تا برای نشستن بهتر رستوریشن روی اباتمنت با حداقل نیاز به تطبیق دستی آماده باشد<sup>(۳۰)</sup> در مطالعه حاضر فضای سمان باتوجه به تنظیمات نرم افزار مورد استفاده برای طراحی رستوریشن (EXOCAD) ۸۰ میکرومتر در نظر گرفته شد. براساس مطالعه Kale و همکاران<sup>(۳۱)</sup> با افزایش فضای سمان میزان شکاف مارژینال کاهش می یابد؛ اگرچه امکان مقایسه مستقیم این پژوهش با مطالعه حاضر وجود ندارد اما میتوان به این نتیجه رسید که اندازه فضای سمان

## References:

- 1-Suzuki S KY, Ueda K, Watanabe F. Marginal and internal fit of three-unit zirconia fixed dental prostheses: Effects of prosthesis design, cement space, and zirconia type. *J Prosthodont Res.* 2020;64(4):460-7.
- 2-Song KH IY, Lee JH, Lee J, Lee HH. Evaluation of mold-enclosed shear bond strength between zirconia core and porcelain veneer. *Dent Mater J.* 2018 ;37(5):783-8.
- 3-Ramos CM CP, Lia Mondelli RF, Tabata AS, de Souza Santos J, Sanches Borges AF. Bond strength and Raman analysis of the zirconia-feldspathic porcelain interface. *J Prosthet Dent.* 2014;112(4):886-94.
- 4-Gundugollu Y YR, Krishna MH, Kalluri S, Pydi SK, Tedlapu SK. Comparison of the effect of monolithic and layered zirconia on natural teeth wear: An in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2018 ;18(4):336-42.
- 5-Yotsuya M. TY, Sato T., Yasuda H., Sinya A., Sase T. . Evaluation of fitness of anterior zirconia ceramic bridge frame fabricated from intraoral digital impression. *Shikwa Gakuho.* 2014;114:227-8.
- 6-Schley JS HN, Reich S, Fischer J, Haselhuhn K, Wolfart S. Survival probability of zirconia-based fixed dental prostheses up to 5 yr: a systematic review of the literature. *Eur J Oral Sci* 2010;118(5):443-50.
- 7-Esquivel-Upshaw JF KM, Hsu SM, Abdulhameed N, Jenkins R, Neal D, Ren F, Clark AE. . Randomized clinical study of wear of enamel antagonists against polished monolithic zirconia crowns. *J Dent.* 2018;68:19-27.
- 8-Kolarnprasert N KM, Kim DK, Zhang Y. New multi-layered zirconias: Composition, microstructure and translucency. *Dent Mater.* 2019;35(5):797-806.
- 9-Y Z. Making yttria-stabilized tetragonal zirconia translucent. *Dent Mater J.* 2014;30:1195-203.
- 10-Contrepais M SA, Bartala M, Laviole O. . Marginal adaptation of ceramic crowns: a systematic review. *J Prosthet Dent.* 2013;110(6):447-54.
- 11-Özal Ç UM. In-vitro evaluation of marginal and internal fit of 3-unit monolithic zirconia restorations fabricated using digital scanning technologies. *J Adv Prosthodont.* 2021;1384-373(6)10.
- 12-Chokr H, Alshaarani F, Husein HA. Evaluation of the Marginal Fit of Computer-Aided Design (CAD) and Computer-Aided Manufacturing (CAM) Zirconia Bridges Fabricated With Different Firing Cycles of Veneering Porcelain: An In Vitro Study. *Cureus.* 2023;15(2):e34842.
- 13-Rödiger M HA, Bürgers R, Rinke S. . Fitting accuracy of zirconia single crowns produced via digital and conventional impressions-a clinical comparative study. *Clin Oral Investig* 2017;21:579-87.
- 14-Önöröl Ö UM, Seker E, Etikan İ. Influence of repeated firings on marginal, axial, axio-occlusal, and occlusal fit of metal-ceramic restorations fabricated with different techniques. *J Prosthet Dent.* 2018;120:415-20.
- 15-Fransson B, Oilo G, Gjeitanger R. The fit of metal-ceramic crowns, a clinical study. *Dent Mater.* 1985;1(5):197-9.
- 16-Martins LM, Lorenzoni FC, Melo AO, Silva LM, Oliveira JL, Oliveira PC, Bonfante G. Internal fit of two all-ceramic systems and metal-ceramic crowns. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(2):235-40.

است اما در محدوده مجاز بالینی قرار دارد. زیرکونیای مولتی لایر در مجموع به علت نتایج قابل قبول، قابلیت استفاده بالینی دارد.

## پیشنهادهات

مطالعه حاضر به صورت آزمایشگاهی انجام گرفت که میتواند به صورت بالینی هم انجام گیرد.  
برای ارزیابی فیت مارژینال در این پژوهش از روش رپلیکا استفاده شد که می توان از روش اسکن سه بعدی و مقایسه آن با روش رپلیکا استفاده کرد.

## تشکر و قدردانی

این پژوهش در چارچوب پایان نامه دستیاری به شماره IR.TBZMED.VCR.REC.1401.413 در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تبریز انجام شده است که بدین وسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی تبریز تقدیر و تشکر به عمل می آید.

- 17-Beuer F, Naumann M, Gernet W, Sorensen JA. Precision of fit: zirconia three-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Investig.* 2009;13(3):343-9.
- 18-McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J.* 1971;131.11-107(3).
- 19-Rosentiel SF LM, Fujimoto Contemporary Fixed Prosthodontics. 5 ed: Mosby; 2015.
- 20-Benic GI, Sailer I, Zeltner M, Gütermann JN, Özcan M, Mühlemann S. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part III: Marginal and internal fit. *J Prosthet Dent.* 2019;121(3):426-31.
- 21-S. R. Tooth-colored CAD/CAM monolithic restorations. . *Int J Comput Dent* 2015;18(2):131-46.
- 22-Holmes JR BS, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. . *J Prosthet Dent.* 1989;62(4):405-8.
- 23-Refaie A, Fouda A, Bourauel C, Singer L. Marginal gap and internal fit of 3D printed versus milled monolithic zirconia crowns. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):44<sup>^</sup>.
- 24-Boitelle P, Tapie L, Mawussi B, Fromentin O. Evaluation of the marginal fit of CAD-CAM zirconia copings: Comparison of 2D and 3D measurement methods. *J Prosthet Dent.* 2018;119(1):75-81.
- 25-Fasih P, Tavakolizadeh S, Sedaghat Monfared M, Sofi-Mahmudi A, Yari A. Marginal fit of monolithic versus layered zirconia crowns assessed with 2 marginal gap methods. *J Prosthet Dent.* 2023;130(2):250.e1-e7.
- 26-Rödiger M, Heinitz A, Bürgers R, Rinke S. Fitting accuracy of zirconia single crowns produced via digital and conventional impressions-a clinical comparative study. *Clin Oral Investig.* 2017;21(2):579-87.
- 27-Ueda K, Beuer F, Stimmelmayer M, Erdelt K, Keul C, Güth JF. Fit of 4-unit FDPs from CoCr and zirconia after conventional and digital impressions. *Clin Oral Investig.* 2016;20(2):283-9.
- 28-Schönberger J, Erdelt KJ, Bäumer D, Beuer F. Marginal and internal fit of posterior three-unit fixed zirconia dental prostheses fabricated with two different CAD/CAM systems and materials. *Clin Oral Investig.* 2017;21(8):2629-35.
- 29-Arezoobakhsh A, Shayegh SS, Jamali Ghomi A, Hakimaneh SMR. Comparison of marginal and internal fit of 3-unit zirconia frameworks fabricated with CAD-CAM technology using direct and indirect digital scans. *J Prosthet Dent.* 2020;123(1):105-12
- 30-Rinke S, Fornefett D, Gersdorff N, Lange K, Roediger M. Multifactorial analysis of the impact of different manufacturing processes on the marginal fit of zirconia copings. *Dent Mater J.* 2012;31(4):601-9.