# بررسی میزان درز لبه‌ای در سه نوع روکش به روش غیرمستقیم

دکتر مریم معزی‌زاده*، دکتر زهرا جابری انصاری**، دکتر مهسان ششمانی***


## چکیده

***سابقه و هدف:*** تطابق مارجینال مناسب یکی از ضروریات درمان‌های موفق روکش بوده و در صورت عدم دستیابی به این مهم، بروز ریزنشت، پوسیدگی، آسیب به دندان‌های پایه و تسهیل ایجاد بیماری‌های پریودنتال محتمل خواهد بود. براین اساس، تحقیق حاضر با هدف مقایسه میزان گپ مارجینال (درز لبه‌ای) در ژاکت کراون پرسلنی (Super Porcelain, EX-3) و روکش‌های کامپوزیتی indirect از جنس GC Gradia و Signum انجام شد.

***مواد و روشها:*** در یک تحقیق تجربی-آزمایشگاهی،یک دای فلزی از یک دندان پره مولر ساخته شد و سپس ۳۰ قالب در شرایط یکسان ریخته شده و بعد از اطمینان از عدم وجود حباب و تخلخل، به صورت تصادفی برای روکش‌های کامپوزیتی indirect از جنس GC Gradia و Signum و ژاکت کراون پرسلنی(Super Porcelain, EX-3) آماده شدند. روکش‌ها روی دای فلزی اصلی مطابقت یافته و بعد از نشستن کامل و بدون نقص درfinishing line، با استفاده از استریومیکروسکوپ ارزیابی شدند. اندازه‌گیری‌ها در ۸ نقطه (در یک میلی‌متری خط خاتمهٔ تراش) انجام شد (نقاط باکال، لینگوال، مزیال، دیستال، مزیوباکال، دیستوباکال، مزیولینگوال و دیستولینگوال). براین اساس، ۸ Jig ساخته شده، در مجموع۲۴۰ بار اندازه‌گیری صورت گرفته و اعداد برحسب میکرون ثبت شدند. آنالیزهای آماری نیز با آزمون‌های ناپارامتری Kruskal-wallis و Mann-whitney U انجام شدند.

***یافته‌ها:*** درز لبه‌ای روکش‌های کامپوزیتی indirect از نوع GC Gradia از ۱۳/۴۰±۴۳/۶۳ (در دیستال) تا ۲۸/۰۳±۷۴/۵۳ میکرون (در نقطهٔ دیستولینگوال) و درز لبه‌ای روکش‌های کامپوزیتی از جنس +Signum نیز از ۱۷/۶۸±۳۹/۰۸ (در دیستال) تا ۳۰/۶۶±۹۵/۴۴ میکرون (در مزیولینگوال) و درز لبه‌ای روکش‌های پرسلنی از ۹/۳۸±۲۹/۰۸ میکرون در نقطهٔ لینگوال تا ۱۵/۴۷±۸۴/۵۳ میکرون در نقطهٔ دیستولینگوال متفاوت بودنتایج تحقیق در مجموع نشان داد در بیشتر نقاط اندازه‌گیری شده (نقاط مزیال، دیستال، مزیوباکال، دیستوباکال و مزیولینگوال)، هیچ تفاوت آماری معنی‌داری از نظر مقادیر درز لبه‌ای بین سه نوع روکش وجود نداشته و تفاوت‌ها فقط در نقاط باکال، لینگوال و دیستولینگوال از نظر آماری معنادار بوده است.

***نتیجه‌گیری:*** با در نظر گرفتن مقادیر درز لبه‌ای قابل قبول در پیشینه‌های تحقیقاتی، روکش‌های کامپوزیتی مورد بررسی شرایط لازم برای کاربرد در محیط بالینی را از لحاظ درز لبه‌ای داشته و می‌توان از آنها در درمان‌های روکش استفاده نمود.


***کلید واژگان:*** گپ مارجینال، روکش‌های کامپوزیتی غیرمستقیم، ریزنشت.

***تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۲/۲۱ تاریخ اصلاح نهایی: ۱۳۹۰/۱۲/۶ تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۹***

***مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۹، ویژه‌نامه، زمستان ۱۳۹۰، ۳۳۷- ۳۲۸***

## مقدمه

با توجه به گسترش موارد استفاده از روکش‌های دندانی در بازسازی دندان‌های تخریب شده یا جایگزینی دندان‌های از دست رفته، تلاش در راستای افزایش طول عمر این روکش‌ها و دندان‌های درمان شده با این روش، یکی از اهداف مهم دندانپزشکی ترمیمی به شمار می‌رود. یکی از مهمترین عوامل در دستیابی به این هدف، تطابق مارجین (marginal adaptation) روکش با خط خاتمه تراش دندان می‌باشد. عوامل و متغیرهای مختلفی از جمله طرح تراش، مواد و روش قالب‌گیری، نوع مواد مورد استفاده برای تهیه دای، نوع موم و روش استفاده از آن، مواد و روش‌های

* نویسنده مسئول: دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.
E-mail:mmoezyzadeh@dent.sbmu.ac.ir

** دانشیار گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

*** دستیار تخصصی گروه دندانپزشکی ترمیمی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد.

Archive of SID
www.SID.ir

سیلندرگذاری، نحوهٔ اسپروگذاری و انجام عمل ریختگی همگی بر تطابق مارجین روکش‌ها اثرات آشکاری دارند(۱). از طرف دیگر، افزایش میزان عدم تطابق مارجینال در روکش‌ها سبب حل شدن سمان و افزایش میزان ریزنشت خواهد شد(۲). ریزنشت حاصل از عدم تطابق مارجینال نیز به نوبهٔ خود موجب بروز التهاب در پالپ زنده و افزایش گیر پلاک در روکش‌ها می‌گردد (۵-۳). علاوه بر این، به دنبال این عدم تطابق، تغییراتی در ترکیب میکروفلورای تحت لثه‌ای ایجاد شده و شرایط مناسب برای ایجاد بیماری پریودنتال تسهیل خواهد شد(۶). همچنین، با افزایش میزان فضای مارجین، مواد سمانی بیشتری در معرض محیط دهان قرار می‌گیرند. به علت حلالیت اکثریت سمان‌های دندانی، پلاک باکتریایی در این ناحیه تجمع یافته، باعث التهاب لثه، پوسیدگی و واکنش‌پالپی و در نهایت شکست درمان می‌گردد.

برخی مطالعات موجود در پیشینه‌های تحقیقاتی، نتایج متفاوتی را در زمینه میزان تطابق مارجینال قابل قبول گزارش کرده‌اند(۷). McLean و Fraunhofervon (۱۹۷۱) گزارش کردند ترمیم در صورتی قابل قبول خواهد بود که میزان گپ مارجینال و ضخامت سمان در آن کمتر از ۱۲۰ میکرون باشد(۸). این میزان گپ مارجینال در برخی تحقیقات به عنوان یک معیار مناسب در نظر گرفته شده است(۸و۹). همچنین، محدودهٔ گپ مارجینال قابل قبول در مطالعات موجود متفاوت و در محدودهٔ ۲۰۰-۳۰ میکرون گزارش شده است(۱۰و۱۱).

امروزه، مواد بسیار زیادی با خواص فیزیکی بهبود یافته در دسترس دندانپزشکان و محققان قرار دارد، ولی ماده‌ای که تمام خصوصیات مطلوب یک ترمیم را در حالت ایده‌آل داشته باشد، هنوز معرفی نشده است. در مطالعهٔ Young و همکاران (۲۰۰۱) رزین کامپوزیتی بیس آکریل لایت کیور، تطابق مارجین بهتری از نظر آماری نسبت به پلی متیل متاکریلات سلف کیور نشان داد(۱۲). همچنین Koumjian و همکاران (۱۹۹۰) در بررسی دقت مارجین رزین‌های مختلف نشان دادند Triad تنها مادهٔ موقت کامپوزیتی لایت کیور بود که ۹۳ میکرون گپ مارجین داشته و بهترین تطابق نیز مربوط به Duralay با ۳۹ میکرون گپ بوده است(۱۳). در مطالعهٔ Tjan و همکاران (۱۹۸۷) نیز بهترین تطابق مارجین متعلق به EMA Splint Line و کامپوزیت bisacryl بود که هر دو از گروه سلف کیور بودند(۱۴). این تحقیقات، همگی براساس روش‌های لابراتواری متفاوتی انجام شده و نتایج آنها نیز محدود به مواد ترمیمی خاصی می‌باشد و نمی‌توان آنها را به تمامی مواد و روش‌ها تعمیم داد. بنابراین ضرورت انجام تحقیقات جداگانه در مورد هر یک از مواد ترمیمی بیشتر احساس می‌گردد.

شاید بتوان تطابق یک رستوریشن ترمیمی را از طریق متغیر عدم تطابق در نقاط مختلف بین ترمیم و دندان به خوبی تعریف نمود. یکی از شاخص‌های بالینی مهم در این زمینه گپ مارجینال (یا درز لبه‌ای) می‌باشد. درز لبه‌ای به فاصلهٔ موجود بین لبهٔ ترمیم‌ها و لبهٔ دندان تراش خورده گفته شده و مقادیر آن نیز براساس فاصله بین لبهٔ تراش خورده دندان و لبهٔ روکش‌های ساخته شده به روش غیرمستقیم، با استفاده از stereomicroscope و با واحد میکرومتر اندازه‌گیری می‌شود. البته روش‌های جدیدی نظیر استفاده از لیزر نیز در این زمینه در دسترس قرار دارد.ترمیم های کامپوزیتی غیر مستقیم به دلیل زیبایی و امکان ساخت در لابراتوآر و پلیمریزاسیون لابراتواری و همچنین افزوده شدن فیبرها و الیاف، به آن در سال های اخیر ،بسیار مورد توجه و استفاده در ترمیم های دندانپزشکی قرار گرفته‌اند. روکش‌های کامپوزیتی، سایش کمتری را بر دندان‌های طبیعی مقابل ایجاد می‌کنند. زمان و هزینه ساخت آنها در مقایسه با روکش‌های پرسلنی بسیار کمتر است. قابلیت پالیش مناسب در تمامی سطوح و امکان repair راحت در آنها ،این ترمیم ها را مورد توجه بیشتری قرار داده‌اند(۱۵). هرچند در مورد استحکام باند میان روکش‌های کامپوزیتی و دندان، نگرانی وجود دارد(۱۶). کامپوزیت‌های غیر مستقیم دارای درجه پلیمریزاسیون بالا هستند و خواص مکانیکی و فیزیکی آنها بالا است.مکانیسم ساخت آنها ساده تر و با دقت تر از کامپوزیت‌های مستقیم است.به دلیل امکان پالیش با دقت بیشتر در لابراتوآر،نسبت به کلینیک زیبایی آنها از ترمیم‌های مستقیم بیشتر است. به علت افزایش دقت ساخت توسط اپراتور در آنها و مواد مورد استفاده در آنها تطابق لبه‌ای بیشتر امکان پذیر است(۱۷).

در میان کامپوزیت های غیر مستقیم،در این مطالعه کامپوزیتSignum (hereus kultzer-japan) و GC Gradia انتخاب شدند. کامپوزیتGradia حاوی ذرات سرامیک در ترکیب خود می باشد.در سال‌های اخیر به علت قابلیت استفاده از این کامپوزیت‌ها در ترمیم های قدامی و خلفی و لامینیت‌ها و اینله‌ها، انله‌ها و بریج‌ها و روکش‌ها و


www.SID.ir

همچنین سادگی و سرعت در ساخت و زیبایی ،این نوع از کامپوزیت‌های غیر مستقیم بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. کامپوزیت‌هایsignum نیز به علت اینکه حاوی گلاس هستند و مقاومت به شکست بالا و تطابق مناسب(۱۷) دارند،در لابراتوارها برای ساخت روکش‌های قدامی و خلفی و روکش‌های تلسکوپیک و کاربرد دارند.

اینله‌ها و آنله‌های سرامیکی مقاومت سایشی بهتری نسبت به کامپوزیت رزین‌های خلفی دارند. ترمیم‌های تمام سرامیکی کنترل رنگ مناسب و ظاهر طبیعی و ثبات رنگی را فراهم می‌آورند.سلامت پریودنتال و باندینگ مناسب با دندان و مقاومت به سایش و استحکام مناسب و مقاومت نسبت به ترکیبات شیمیایی این ترمیم‌ها، از ویژگی‌های مناسب آنها به شمار می‌رود. از معایب آنها می‌توان به هزینه و زمان بر بودن ساخت آنها و حساسیت تکنیکی و عدم امکان repair مناسب در آنها و مشکلات در پرداخت مارژین آنها و شکنندگی احتمالی تحت نیروهای طرفی اشاره کرد (۱۸).

وجود مقادیر بالای گپ مارجینال (درز لبه‌ای) در ترمیم‌های غیرمستقیم پرسلنی و کامپوزیتی می‌تواند منجر به بروز عوارضی نظیر افزایش تجمع پلاک، ورود باکتری، آسیب به دندان پایه و تسهیل شرایط ایجاد بیماری پریودنتال گردند؛ برای این منظور تلاش می‌گردد تا با کاهش میزان درز لبه ای ،پیش آگهی ترمیم های غیرمستقیم در بلندمدت بهبود یابد.با توجه به گسترش و اهمیت استفاده از روکش‌های کامپوزیتی غیرمستقیم به همراه روکش‌های پرسلنی در تامین نیازهای زیبایی بیماران، دستیابی به ترمیم‌های با ماندگاری طولانی‌مدت، عملکرد بالینی مناسب و اهمیت دستیابی به ترمیم‌های با تطابق لبه ای مناسب، تحقیق حاضر با هدف مقایسه میزان درز لبه‌ای در روکش های کامپوزیتی غیرمستقیم(GC Gradia و Signum) و ژاکت کراون پرسلنی فلدسپاتیک (Super Porcelain, EX-3 (Noritake, Japan)) انجام شد.

## مواد و روشها:

تحقیق به صورت تجربی-آزمایشگاهی روی روکش‌های پرسلنی، روکش‌های کامپوزیتی غیر مستقیم از جنس GC Gradia و کامپوزیتی غیر مستقیم از جنس Signum انجام شد. برای این منظور، یک دندان پرمولر سالم در ابتدا انتخاب شده و با استفاده از یک فرز الماسیchamfer (با ضخامت ۲mm) تراش داده شد. هنگام تراش، تمامی خطوط خاتمهٔ تراش از نوع chamfer با ضخامت یک میلی‌متر آماده‌سازی شده و برای این منظور هم، از نصف قطر فرز استفاده شد.در تراش دندان سطوح محوری با تیپر ۱۲ درجه و تراش ۲ سطحی در باکال، رعایت شد.از دندان تراش خورده با استفاده از مادهٔ قالب‌گیری پوتی-واش ( Speedex, Colten, Asia Chemi) و تری اختصاصی مناسب قالب‌گیری به عمل آمد. سپس، قالب مربوطه از طریق موم اینلهٔ مذاب و حرارت مداوم ریخته شد. در نهایت، دای مومی به دست آمده و اسپروگذاری گردید. یک دای فلزی با استفاده از آلیاژ نیکل کروم تهیه شد.بعد از پالیش نمودن، دای در پایهٔ گچی استون ثابت شد. سپس، از ۳۰ تری اختصاصی کاملاً همسان و مادهٔ قالب‌گیری پوتی-واش در ۲ مرحله استفاده شد. ۳۰ قالب تحت شرایطیکسان گرفته شد. قالب‌ها توسط گچ استون ( Velmix, Silky, IV Rock)ریخته شدند. براین اساس، ۳۰ دای گچی به دست آمده و دای‌ها به صورت تصادفی در ۳ گروه ۱۰تایی قرار گرفتند. در گروه اول، دای‌ها برای دریافت روکش‌های پرسلنی آماده شدند. رویدای‌های رفرکتوری، پرسلن (Super Porcelain, EX-3) (Noritake, Japan) با تکنیکlayering اعمال شد. قبل از آماده‌سازی روکش‌های پرسلن، دای‌ها به منظور آزادسازی آمونیاک در کورهٔ burn-out قرار گرفتند. بعد از آن، degassing در دمای بین ۶۰۰ تا ۱۰۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه انجام شده و بعد از ۳ مرحله build up دنتین و یک مرحله انامل، فرآیندglazing صورت گرفت. در مجموع، بعد از ۵ بار قرارگیری در کوره، روکش‌های پرسلنی آماده شدند.در گروه‌های دوم و سوم از دای‌ها، کامپوزیت غیرمستقیم از جنس Gradia) GC) و (Signum (Kuzler, Germany استفاده شد. برای این منظور، کامپوزیت‌ها به صورت لایه لایه (هر لایه ۱ میلی‌متر) مورد استفاده قرار گرفتند. کامپوزیت‌ها، در هر مرحله در دستگاه Step Light قرار گرفته و بعد از build up نهایی نیز به مدت ۱۰ دقیقه در دستگاه لایت کیور اصلی (Speed labo light) (دارای هالوژن زرد و نور آبی از کارخانه Hager Werker) نگهداری شدند. سپس، با استفاده از لاستیک مخصوص پالیش کامپوزیت‌ها انجام شد.روکش‌ها با ایندکس ابتدایی که با موم VGI wax، up wax و قالب‌گیری شده بود، تطبیقیافتند.در نهایت، روکش‌های آماده شده روی دای فلزی



www.SID.ir

اصلی مطابقت یافته و بعد از اطمینان از نشستن کامل روکش‌ها و بدون نقص بودن finishing line، برای مشاهده با استریومیکروسکوپ (stereomicroscope, Olympus, Japan) آماده شدند.با هدف اینکه تمامی اندازه‌گیری‌ها در شرایطیکسان انجام شود ، دای فلزی در ۸ نقطه (در یک میلی‌متری خط خاتمهٔ تراش) علامت زده شد (نقاط باکال، لینگوال، مزیال، دیستال، مزیوباکال، دیستوباکال، مزیولینگوال و دیستولینگوال).به نحوی که برای تمامی روکش‌ها قابل تکرار باشد.از ۸ Jig گچی استفاده شد. برای مشاهدهٔ میزان گپ مارجینال نیز از تکنیکHolmez استفاده شد (از نمونه‌ها مقطعی تهیه نشد) .برای این منظور، دای فلزی در این ۸ نقطه، هر بار به نحوی قرار گرفت که میزان گپ موجود در تراش چمفر به دقت قابل مشاهده باشد. در مجموع، ۲۴۰ بار اندازه‌گیری با بزرگ‌نمایی ۵۷ (۲×) انجام شده و اعداد به دست آمده نیز برحسب میکرومتر ثبت شدند.

**یافته‌ها:**

براساس نتایج تحقیق، میزان گپ مارجینال در روکش‌های پرسلنی از ۱۸/۱۸ تا ۱۳۶/۳۵ میکرون، در روکش‌هایindirect کامپوزیتیGC Gradia از ۹/۰۹ تا ۱۲۷/۲۶ میکرون و در روکش‌های کامپوزیتی indirect Signum)) از ۱۸/۱۸ تا ۱۳۶/۳۵ میکرون متفاوت برآورد گردید. علاوه بر این، مقادیر میانگین گپ مارجینال در روکش‌های پرسلنی از ۹/۳۸±۲۹/۰۸ میکرون در نقطهٔ لینگوال تا ۱۵/۴۷±۸۴/۵۳ میکرون در نقطهٔ دیستولینگوال متفاوت ارزیابی شد. میزان میانگین گپ مارجینال در روکش‌های کامپوزیتیindirect از نوع GC Gradia نیز در محدودهٔ ۱۳/۴۰±۴۳/۶۳ میکرون (در دیستال) تا ۲۸/۰۳±۷۴/۵۳ میکرون (در دیستولینگوال) برآورد گردید. همچنین، محدودهٔ گپ مارجینال در روکش‌های کامپوزیتیindirect از جنس Signum از ۱۷/۶۸±۳۹/۰۸ میکرون (در دیستال) تا ۳۰/۶۶±۹۵/۴۴ میکرون (در مزیولینگوال) متفاوت بود.مقادیر شاخص‌های پراکندگی مرکزی گپ مارجینال در روکش‌های پرسلنی، کامپوزیتیindirect از جنس GC Gradia و روکش‌های کامپوزیتیindirect از جنس Signum آورده شده است (جداول ۱-۳).

**جدول ۱- شاخص‌های پراکندگی مرکزی مقادیر درز لبه‌ای در روکش‌های کامپوزیتیindirect (GC Gradia) در نقاط مختلف اندازه‌گیری شده برحسب میکرون**

| نقطه | میانگین | انحراف معیار | حداقل | حداکثر |
|---|---|---|---|---|
| باکال | ۷۴/۵۴ | ۳۳/۱۸ | ۲۷/۲۷ | ۱۱۸/۱۷ |
| لینگوال | ۵۶/۳۶ | ۲۴/۱۸ | ۲۷/۲۷ | ۹۰/۹ |
| مزیال | ۵۰/۰ | ۱۵/۶۳ | ۲۷/۲۷ | ۷۲/۷۲ |
| دیستال | ۴۳/۶۳ | ۱۳/۴۵ | ۲۷/۲۷ | ۶۳/۶۳ |
| مزیوباکال | ۵۹/۹۹ | ۳۳/۰ | ۹/۰۹ | ۱۱۸/۱۷ |
| دیستوباکال | ۴۹/۰۹ | ۳۶/۶۳ | ۱۸/۱۸ | ۱۲۷/۲۶ |
| مزیولینگوال | ۶۹/۰۸ | ۳۴/۰۹ | ۲۷/۲۷ | ۱۱۸/۱۷ |
| دیستولینگوال | ۷۴/۵۴ | ۲۸/۰ | ۲۷/۲۷ | ۱۱۸/۱۷ |

**جدول ۲- شاخص‌های پراکندگی مرکزی مقادیر درز لبه‌ای در روکش‌های کامپوزیتیindirect (Signum) در نقاط مختلف اندازه‌گیری شده بر حسب میکرون**

| نقطه | میانگین | انحراف معیار | حداقل | حداکثر |
|---|---|---|---|---|
| باکال | ۴۲/۷۲ | ۱۱/۳۶ | ۲۷/۲۷ | ۶۳/۶۳ |
| لینگوال | ۶۷/۲۷ | ۳۱/۰ | ۳۶/۳۶ | ۱۰۹/۰۸ |
| مزیال | ۷۶/۳۶ | ۳۰/۳۶ | ۳۶/۳۶ | ۱۱۸/۱۷ |
| دیستال | ۳۹/۰۹ | ۱۷/۷۳ | ۲۷/۲۷ | ۷۲/۷۲ |
| مزیوباکال | ۶۸/۱۸ | ۲۵/۸۲ | ۳۶/۳۶ | ۱۱۸/۱۷ |
| دیستوباکال | ۴۱/۸۱ | ۲۵/۸۲ | ۱۸/۱۸ | ۱۰۹/۰۸ |
| مزیولینگوال | ۹۵/۴۵ | ۳۰/۶۳ | ۳۶/۳۶ | ۱۳۶/۳۵ |
| دیستولینگوال | ۵۷/۲۷ | ۲۲/۲۷ | ۲۷/۲۷ | ۹۰/۹ |

***جدول ۳- شاخص‌های پراکندگی مرکزی مقادیر درز لبه‌ای در روکش‌های کامپوزیتیغیر مستقیم (Signum) در نقاط مختلف اندازه‌گیری شده***

| نقطه | میانگین | انحراف معیار | حداقل | حداکثر |
|---|---|---|---|---|
| باکال | ۴۲/۷۲ | ۱۱/۳۶ | ۲۷/۲۷ | ۶۳/۶۳ |
| لینگوال | ۶۷/۲۷ | ۳۱/۰ | ۳۶/۳۶ | ۱۰۹/۰۸ |
| مزیال | ۷۶/۳۶ | ۳۰/۳۶ | ۳۶/۳۶ | ۱۱۸/۱۷ |
| دیستال | ۳۹/۰۹ | ۱۷/۷۳ | ۲۷/۲۷ | ۷۲/۷۲ |
| مزیوباکال | ۶۸/۱۸ | ۲۵/۸۲ | ۳۶/۳۶ | ۱۱۸/۱۷ |
| دیستوباکال | ۴۱/۸۱ | ۲۵/۸۲ | ۱۸/۱۸ | ۱۰۹/۰۸ |
| مزیولینگوال | ۹۵/۴۵ | ۳۰/۶۳ | ۳۶/۳۶ | ۱۳۶/۳۵ |
| دیستولینگوال | ۵۷/۲۷ | ۲۲/۲۷ | ۲۷/۲۷ | ۹۰/۹ |

مقایسه های آماری تحقیق برحسب مقادیر درز لبه‌ای در روکش‌های پرسلنی، کامپوزیتیGradia GC و



www.SID.ir

کامپوزیتیSignum در نقاط مختلف با استفاده از آزمون ناپارامتریKruskall-wallis صورت گرفت. نتایج این آزمون نشان داد تفاوت‌های آماری معنی‌داری بین سه گروه در نقاط باکال (P>۰/۰۲۶)، لینگوال (P>۰/۰۰۲) و دیستولینگوال (P>۰/042) وجود داشته است. هرچند تفاوت‌های موجود از نظر میزان گپ مارجینال در نقاط مزیال (p=۰/۱۴۲)، دیستال (p=۰/۶۱۳)، مزیوباکال (p=۰/۸۰۱)، دیستوباکال (p=۰/۹۸۶) و مزیولینگوال (p=۰/۰۹۴) معنی‌دار نبوده است.برای مقایسهٔ دو به دوی گروه‌ها، در نقاطی که تفاوت‌ها در آنها معنی‌دار برآورد شده بود، از آزمون ناپارامتریMann-whitney U استفاده شد. نتایج نشان می‌داد تفاوت روکش‌های پرسلنی و Gc Gradia در نقاط باکال و لینگوالمعنی‌دار ولی تفاوت آنها در نقطهٔ دیستولینگوال معنی‌دار نبوده است (p=۰/۳۵۳).علاوه بر این، در نقاط لینگوال و دیستولینگوال، تفاوت‌های آماری معنی‌داری از نظر میزان گپ مارجینال بین روکش‌های پرسلنی و روکش‌هایSignum دیده شده ولی تفاوت این دو نوع روکش در نقطهٔ باکال معنی‌دار نبود.در بررسی تفاوت مقادیر درز لبه‌ای در روکش‌هایGC Gradia و Signum نیز، تفاوت‌های معنی‌داری بین روکش‌ها در نقطهٔ باکال وجود داشته ولی تفاوت آنها در نقاط لینگوال و دیستولینگوال از نظر آماری معنی‌دار نبود.

**بحث:**

همانطور که گفته شد تطابق لبه ای مناسب در روکش های کامپوزیتی غیر مستقیم بسیار حائز اهمیت می باشد(۱۹).در مورد خط خاتمه تراش مورد استفاده در این مطالعه (deep chamfer) مطالعات مشابهی وجود دارد (۲۲-۲۰). در مورد استفاده از دای فلزی در این مطالعه ،مقالات متعددی استفاده از یک دای فلزی واحد به دلیل امکان حفظ ویژگی های ساختاری آن در روند مطالعه تاکید داشته اند.دندان های طبیعی به دلیل محیطهای مختلف نگهداری و تغییرات ساختاری آنها در طول زمان،مناسب نیستند(۲۱و۲۳و۲۴).

مسئله دیگر، استفاده یا عدم استفاده از سمان است.طبق مطالعات متعددی در هنگام سمان کردن،دقت ابتدایی رستوریشن به دلیل نوع سمان و ویسکوزیتی آن و تکنیک‌های مختلف سمان کردن تحت تاثیر قرار می گیرد.در مطالعه حاضر نیز از سمان استفاده نشد (۲۵-۲۷).

در مورد استفاده از مواد قالب گیری سیلیکونی ,Speedex Colten, Asia Chemi در این تحقیق،قابل ذکر است که این ماده قالبگیری به علت خصوصیات مناسب و تایید شده از لحاظ تغییرات ابعادی و دقت قالب های به دست آمده، در مطالعات متعددی مورد استفاده قرار گرفته است(۲۸و۲۹).

در مورد استفاده از استریو میکروسکوپ برای ارزیابی میزان درز لبه ای مطالعات مشابهی وجود دارد(۲۸و۳۰و۳۱).

در مورد عدم انجام مداخلات سطحی (سندبلاست و ...)،همانطور که در مطالعه kern و Thompson بیان شده است استفاده از این قبیل مداخلات سطحی ،موجب اختلال در تطابق لبه ای خواهد شد(۳۲).

در این تحقیق، مقادیر درز لبه ای در روکش‌های پرسلنی، روکش‌های کامپوزیت‌های غیر مستقیم از جنس GC Gradia و روکش‌های کامپوزیتی غیر مستقیم از جنس Signum در ۸ نقطه مختلف بوسیله استریومیکروسکوپ ارزیابی شد.نتایج تحقیق در مجموع نشان داد در بیشتر نقاط اندازه‌گیری شده (نقاط مزیال، دیستال، مزیوباکال، دیستوباکال و مزیولینگوال)، هیچ تفاوت آماری معنی‌داری از نظر مقادیر درز لبه‌ای بین سه نوع روکش وجود نداشته و تفاوت‌ها فقط در نقاط باکال ، لینگوال و دیستولینگوال معنی دار برآورد گردید.براین اساس، عملکرد روکش‌های مورد بررسی از نظر مقادیر گپ مارجینال در بیشتر نقاط مشابه یکدیگر و در حد قابل قبول بوده است. همچنین، عملکرد روکش‌های پرسلنی در مواردی که تفاوت‌های روکش‌ها با هم قابل توجه بوده‌اند، در مجموع بهتر از روکش‌های کامپوزیتی غیر مستقیم بوده و فقط در نقطهٔ دیستولینگوال، روکش‌های کامپوزیتی درز لبه‌ای کمتری نسبت به روکش‌های پرسلنی نشان دادند.

Harasani و همکاران (۱۹۹۱) میزان عدم تطابق مارجینال در روکش‌های کامپوزیتی را در محدودهٔ ۱۴۳ تا ۱۹۵ میکرون و میزان آن در روکش‌های پرسلنی را در محدودهٔ ۸۸ تا ۱۹۳ میکرون گزارش کردند(۳۳). در مجموع در این مطالعه ونیر های پرسلنی و کامپوزیتی مقادیر اختلاف مارژینال یکسان را نشان دادند و تفاوت‌هایی که در مقادیر به دست آمده دیده شد می تواند به علت خطاهای لابراتواری باشد. در مقایسه مطالعه Harasani با تحقیق حاضر، به طور کلی نتایج مشابهی دیده میشود.و تفاوت در مقادیر درز لبه ای به علت تفاوت در نحوه انجام تحقیق (برش های مورد



www.SID.ir

استفاده در تحقیق Harasani و تعداد نمونه‌ها و انواع متفاوت مواد مورد استفاده و سمان مورد استفاده در این مطالعه) می باشد.

در مطالعه HILGERT و همکاران (۲۰۰۳) درز لبه ای ۱۸/۷۸±۴۲/۳۷ میکرون برای گروه شولدر و ۲۰/۸۰ ±۳۳/۳۵ میکرون برای گروه تراش چمفر عمیق، بدست آمد(۳۴).در این تحقیق از سرامیکIn-ceram استفاده شد.طبق این مطالعه درز لبه ای در تراش شولدر و چمفر تفاوت آماری معنا داری نداشتند و مکانیسم سندبلاست کردن نیز موجب تفاوت معنی داری نشد.تفاوت میزان درز لبه ای در مطالعه HILGERT با مطالعه حاضر به دلیل تفاوت در مواد مصرف شده (سرامیکIn-ceram Vita) می باشد. این سرامیک دارای ذرات آلومینا است که تحت پروسه sintering قرار می گیرند.

Groten و همکاران (۱۹۹۷) نیز بررسی میزان تطابق مارجینال روکش‌هایCelay In-Ceram در مراحل مختلف ساخت، ۹۸٪-۹۲٪ اندازه‌گیری‌ها را زیر ۵۰ میکرون گزارش کردند(۳۰) .که این نتیجه با نتایج مطالعه HILGERT قابل مقایسه است. (در این دو مطالعه از سیستم های مشابهی استفاده شده است). در هر دو این مطالعات از میکروسکوپ نوری برای ارزیابی استفاده شد و در هر دو تکنیکHolmes به کار گرفته شد.

Hyun-Soon و همکاران(۲۰۱۰) تطابق لبه ای کوپینگ های سرامیکیZirconia Digident CAD/CAM و Lava Zirconia CAD/CAM را قبل و بعد از ونیر کردن ارزیابی کردند(۲۵).تطابق لبه ای در این مطالعه ،با مطالعه حاضر قابل مقایسه و در یک محدوده است.(گروه اول ۶۱/۵۲ ± ۲/۸۸ µm و ۸۳/۱۵ ± ۳/۵۱ µm و گروه دوم ۶۲/۲۲ ± ۱/۷۸ µm Lava و ۸۲/۰۳ ± ۱/۸۵ µm بود).در این تحقیق به دلیل احتمال تغییرات ابعادی، از سمان استفاده نشد. سیکل‌های حرارتی اعمال شده بر پرسلن ،موجب تفاوت در میزان تطابق مارژینال شد.

براساس نتایج تحقیق کودریان و همکاران (۱۳۸۹)، روکش‌های گروه کنترل (متال-سرامیک معمولی) و تمام سرامیکی (Procera) مقادیر تطابق لبه‌ای مشابهی داشته‌اند (به ترتیب: ۶۹/۱۷ و ۶۱/۳۵ میکرون) (۳۵).در این تحقیق ۱۰ روکش در سیستمperoceraرورییک دای فلزی ساخته شدند.در این مطالعه همانند مطالعه حاضر از استریو میکروسکوپ برای ارزیابی یافته ها استفاده شد. همچنین از سمان استفاده نشد. بر اساس این مطالعه بین روکش‌های گروه کنترل و تمام سرامیکی مقادیر درز لبه ای مشابه بود. در این مطالعه نتیجه گرفته شد که سیکل‌های مختلف پخت پرسلن تاثیری بر تطابق این سیستم نداشتند.

در مطالعه محبوب و همکاران (۱۳۸۷) میزان تطابق لبه ای اینله های کامپوزیتی غیر مستقیمGC-gradia و اینله سرامیکی تقویت شده با لیتیوم دی سیلیکات Ips-Empress 2 و ترمیم کامپوزیت مستقیمTetric Ceram در ۷۵ دندان مولر، ۴۶/۲۹ µm در کامپوزیت مستقیم و۶۰/۱۲ µmدر اینله سرامیکی ،محاسبه شد(۳۶). همچنین میزان درز لبه‌ای در هر دو گروه بعد از سمان کردن با تفاوت معنا داری بیشتر از قبل از سمان کردن بود.

با وجود تفاوت های موجود در نحوه انجام این تحقیق در مقایسه با تحقیق حاضر، میزان درز لبه ای در این دو مطالعه قابل مقایسه است.

Soares و همکاران (۲۰۰۳)در مطالعه ای تطابق لبه ای سه نوع اینله کامپوزیتی غیر مستقیمMOD( Art glass,kuzer-solidex,shofu Ltd-Targis Ivocular)و اینله سرامیکیMOD (Ducera, LFC,Rosbach)را قبل از سمان کردن و بدون ترموسایکلینگ با هم مقایسه کردند(۳۷). در نهایت میزان تطابق لبه ای در اینله های کامپوزیتی (از ۸۳/۲۰µm تا ۷۳/۲۷µm) بهتر از سرامیکی ( ۴۵/۱۰۶µm) بود و بین سه نوع اینله کامپوزیتی تفاوت معناداری نبود.میزان ریزنشت در اینله‌های کامپوزیتی در این مطالعه نسبت به مطالعه حاضر به مراتب کمتر بود که این تفاوت می تواند به علت تفاوت در مواد کامپوزیتی و تکنیک مورد استفاده برای ارزیابی درز لبه‌ای (ابزار تصویربرداری ROI (Ram) optical instrumental Newport) و همینطور نحوه تراش (اینله )و محل بررسی درز لبه‌ای (سطوح پروگزیمالی و اکلوزالی)، باشد.

Soares و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای دیگر میزان درز لبه‌ای ترمیم‌های مستقیم و اینله‌های کامپوزیتی غیرمستقیم را براساس نتایج روش‌های استریومیکروسکوپی و SEM ارزیابینمودند(۲۸). در این مطالعه هیچ تفاوت آماری معنی‌داری بین روش‌های مستقیم و غیرمستقیم از نظر ریزنشت در خط finishing سرویکالی در مینا دیده نشد اما در finishing line سرویکالی در عاج میزان ریز نشت در تکنیک غیر مستقیم کمتر از تکنیک مستقیم بود.با وجود اینکه در این مطالعه از کامپوزیت غیر مستقیم Solidex/Rely X



www.SID.ir

ARC/single bond به صورت اینله استفاده شده بود و علارغم تفاوت ها در پروسه ساخت،(شامل نوع رستوریشن و نوع تراش و همچنین نگهداری نمونه‌ها در آب برای مدت ۲۴ ساعت و سپس قرار دادن آنها در نیترات نقره) نتایج مشابهی با مطالعه حاضر دیده می شود.در مطالعه Soares نیز همانند مطالعه حاضر از استریو میکروسکوپ برای بررسی ریزنشت استفاده شد که در مقایسه با SEM تفاوتی در تخمین میزان ریزنشت نداشتند.

در مطالعه ی که آهنگری و همکاران (۱۳۸۸) انجام دادند، از کامپوزیت های سرومریSignum و Bellaglasو Gradiaروی کوپینگ های فلزی نیکل کروم استفاده شد(۳۸). Signum دارای بیشترین میزان ریزنشت وBellaglass دارای کمترین میزان وGradia در محدوده ای بین این دو قرار داشت و هر سه در محدوده ای قابل قبول بودند.به علت تفاوت های تکنیکی در این مطالعه (استفاده از کوپینگ فلزی و برش دادن نمونه‌ها و روش ارزیابی نفوذ رنگ ...) نتایج ،با مطالعه حاضر قابل قیاس نیستند.در مورد اثر ترموسایکل کردن نمونه های کامپوزیتی بر میزان درز لبه ای ،در مطالعات ،نتایج متناقضی وجود دارد(۳۹).

علیرغم اینکه میزان استاندارد تایید شده‌ای در زمینهٔ مقادیر گپ مارجینال گزارش نشده است، Christensen در سال ۱۹۹۶ میزان قابل قبول عدم تطابق مارجین زیر لثه‌ای را در محدودهٔ ۱۱۹-۳۴ میکرون و مارجین‌های بالای لثه‌ای را در محدودهٔ ۵۱-۲ میکرون گزارش نمود(۴۰). براساس نتایج تحقیقMcLean و Fraunhofer نیز حداکثر میزان gap برای اینکه روکشی از نظر کلینیکی قابل قبول باشد، برابر ۱۲۰ میکرون برآورد گردید(۱۰).

علاوه بر این،Beschnidt و همکاران (۱۹۹۹) گزارش نمودند کراون‌های اینسایزور فک بالا میزان متوسطی از ۷۸ میکرون گپ مارجینال داشته‌اند(۴۱). Groten و همکاران (۱۹۹۷) نیز میزان متوسط گپ مارجینال را برابر۱۸/۳ میکرون گزارش کردند(۳۰). Sulaiman و همکاران (۱۹۹۷) و Grey و همکاران (۱۹۹۳) نیز میزان گپ مارجینال در کراون‌های-In Ceram معمول را بررسی و مقادیر متوسط آن را به ترتیب برابر ۱۶۰/۶۶ و ۱۲۳ میکرون اعلام کردند(۴۲).

تفاوت‌هایی که در نتایج تحقیقات مختلف دیده می‌شود می‌تواند به دلیل استفاده از روش‌های متفاوت برای اندازه‌گیری مقادیر گپ مارجینال، استفاده از ابزار متفاوت اندازه‌گیری، تعداد نمونه‌های متفاوت و تعداد دفعات اندازه‌گیری‌ها در هر نمونه باشد.

همانطور که گفته شد ،موضوع مهم دیگر که در پیشینه‌های تحقیقاتی در بارهٔ مقادیر متفاوت گپ مارجینال به آن اشاره شده، اینکه برخی محققان، روکش‌ها را بعد از سمان کردن از نظر تطابق لبه‌ای ارزیابی کرده‌اند(۴۳)؛ براین اساس، شاید بتوان گفت هدف این مطالعات اندازه‌گیریضخامت فیلم ( film thickness) سمان از دیدگاه بالینی بوده است. با این حال، تردیدی نیست در مطالعات صورت گرفته در زمینهٔ مقادیر درز لبه‌ای، هدف بالینی همان ارزیابی میزان دقت سیستم‌های سرامیکی و کامپوزیتی خاص می‌باشد که کاملاً با هدف قبلی مغایرت داشته و اندازه‌گیری ضخامت فیلم‌های سمان، احتمال تهیهٔ گزارشات دقیق دربارهٔ دقت اولیهٔ سیستم را به واسطهٔ برخورد با فرآیندهای لابراتواری منحصر به فرد با شک و تردید همراه می‌نماید..

علاوه بر موارد فوق، نوع میکروسکوپ و بزرگنمایی آن، موقعیت و تعداد اندازه‌گیری‌ها، نوع دای استفاده شده در تحقیقات مختلف و اندازه‌گیری در قبل و بعد از سمان کردن همگی می‌توانند نتایج تحقیقات مختلف را تحت تأثیر قرار دهند. همچنین، هیچ روش استانداردی برای اندازه‌گیریgap مارژینال در پیشینه‌های تحقیقاتی وجود ندارد. اگر چه مارجین کراون دای از نظر کلینیکی تیز و واضح به نظر می‌رسد، این مارجین در زیر میکروسکوپ به صورت گرد بوده و انتخاب نقطه ارزیابی و اندازه‌گیری آن در زیر میکروسکوپ مشکل خواهد بود. همچنین، در تکنیک‌هایی که ضخامت مقطع عرضی در آنها بررسی می‌شود، تعیین محل یکسان برای اندازه‌گیری در نمونه‌های مختلف مشکل خواهد بود. روند سمان کردن هم به دلیل ضخامت و ویسکوزیته عامل سمانی به همراه نیروی به کار رفته در حین نشاندن روکش می‌تواند باعث ایجاد تفاوت در نتایج مطالعات مختلف شود. دیستورشن بعد از سیکل پخت پرسلن نیز می‌تواند به دلیل وجود تودهٔ پرسلنی غیریکنواخت روی داده و احتمالاً در محل‌هایی با پرسلن بیشتر، میزان گپ مارجینال هم بیشتر خواهد. همچنین، تفاوت در ضخامت پرسلن می‌تواند تطابق لبه‌ای بین گروه‌ها را متاثر ساخته و عامل اولیه تفاوت در درز لبه ای باشد(۲۷و۴۴).

در تحقیق حاضر، روکش‌ها تحت روند aging مصنوعی مانند ترموسیکل و نیروهای مکانیکی مشابه محیط دهان قرار نگرفتند، هر چند که مطالعات ضد و نقیضی در مورد



www.SID.ir

اثر موارد فوق وجود داشته و گزارش شده ترموسیکل کردن می‌تواند اثری منفی بر تطابق لبه‌ای روکش‌ها داشته باشد(۳۹).

با در نظر گرفتن شرایط تحقیق حاضر و معیارهای موجود در زمینهٔ مقادیر درز لبه‌ای (گپ مارجینال) قابل قبول از نظر بالینی، می‌توان گفت روکش‌های پرسلنی و کامپوزیتی غیر مستقیم(از جنس GC Gradia و Signum) مورد بررسی در تحقیق حاضر همگی از این جهت واجد شرایط لازم برایکاربرد در درمان‌های روکش بوده‌اند؛ هرچند در موارد محدودی، عملکرد روکش‌های پرسلنی بهتر از روکش‌های کامپوزیتی غیر مستقیم برآورد گردید.

به نظر می‌رسد به دلیل وجود متغیرهای مختلف در ارزیابی مقادیر گپ مارجینال، نیاز به طراحی مطالعات دیگر در جهت ارزیابی اثرات طرح تراش، اثرات تکنیک‌های مختلف سمان کردن، ارزیابی اثرات فرآیندaging و چرخه‌های حرارتی و استفاده از مواد ترمیمی مختلف روی میزان گپ مارجینال همچنان احساس می‌گردد.

## نتیجه‌گیری:

نتایج تحقیق حاضر در بررسی مقادیر درز لبه‌ای در ژاکت کراون های پرسلنی و روکش‌های کامپوزیتی غیر مستقیم از جنس GC Gradia و Signum نشان داد:

– درز لبه‌ای روکش‌های پرسلنی در نقاط باکال و لینگوال کمتر از روکش‌های کامپوزیتیGC Gradia و Signum گزارش شد؛ در حالی که در نقطهٔ دیستولینگوال، روکش‌های پرسلنی تطابق لبه‌ای مناسبی در مقایسه با روکش‌های کامپوزیتی نداشتند.

– در نقاط مزیال، دیستال، مزیوباکال، دیستوباکال و مزیولینگوال؛ تفاوت‌های آشکاری از نظر مقادیر درز لبه‌ای در استفاده از روکش‌های مختلف دیده نشد.

– براساس مقادیر درز لبه‌ای قابل قبول در پیشینه‌های تحقیقاتی، روکش‌های پرسلنی و کامپوزیتی مورد بررسی در تحقیق از لحاظ درز لبه ای قابل قبول می باشند و می‌توان از آنها به صورت موفقیت‌آمیزی در درمان‌های روکش استفاده نمود.

– استفاده از روکش های کامپوزیتی غیر مستقیم از جنس GC Gradia و Signum و PJC Super Porcelain, EX-3 به لحاظ میزان درز لبه ای قابل قبول می باشد.

## پیشنهادات:

– اندازه‌گیری مقادیر درز لبه‌ای با استفاده از روش‌های دیگر نظیر میکروسکوپ نوری، نرم‌افزارهای کامپیوتریبا تکنیک‌های لیزری مختلف

– اندازه‌گیری مقادیر درز لبه‌ای در استفاده از مواد پرسلنی و کامپوزیتی دیگر

– ارزیابی اثرات نوع طرح تراش، تکنیک‌های مختلف سمان کردن، اثرات فرآیندaging و چرخه‌های حرارتی روی مقادیر درز لبه‌ای

## تقدیر و تشکر:

این مقاله منتج از پایان‌نامه دکترای عمومی دندانپزشکی خانم مهسان ششمانی به راهنمایی خانم دکتر مریم معزی‌زاده به شماره ۲۹۶۸ و مربوط به دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی می‌باشد.

## *References*

1. Geramipanah F,Fazel A,hajmahmoudi MR: evaluation of collar effect on marginal form differences of base metal crowns. Journal of Beheshti Medical University 1379;13:53-61.
2. Jacobs MS, Windeler AS: An investigation of dental luting cement solubility as a function of the marginal gap. J Prosthet Dent 199;65:436-442.
3. Goldman M, Loasonthorn P, White RR: Microleakage of full crowns and the dental pulp. J Endod 1982;18:473-475.
4. Valderhaug J, Birkeland JM: Periodontal conditions in patients 5 years following insertion of fixed prostheses. J Oral Rehabil 1976;3:237-243.
5. Valderhaug J, Heloe LA: Oral hygiene in a group of supervised patients with fixed prostheses. J Perioodontol 1977;48:221-224.



www.SID.ir
Archive of SID

6. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K: Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinical perfect margins. J Clin Periodontol 1983;10:563-578.
7. Hunter AJ, Hunter AR: Gingival margins for crowns: a review and discussion. Part II: discrepancies and configurations. J Prosthet Dent 1990; 64:636-642.
8. Mclean JW, von Fraunhofer JA: The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. Br Dent J 1971;131:107-111.
9. May KB, Russell MM, Razzoog ME, Lang BR: Precision of fit: the Procera All/Ceram crown. J Prosthet Dent 1998;80:394-404.
10. Geurtsen W: The margin of crowns and fillings. Dtsch Zahnaerztl Z 1990; 45:380-386.
11. Valderrama S, van Roekel N, Andersson M, et al: A comparison of the marginal and internal adaptation of titanium and gold-platnium-palladium metal ceramic crowns. Int J Prosthodont 1995;8:29-37.
12. Young HM, Smith CT, Morton D: Comparative invitro evaluation of two provisional restorative materials. J Prosthet Dent 2001;85:129-132.
13. Koumjian JH, John B, Holmes E: Marginal accuracy of provisional restorative materials. J Prosthet Dent 1990;63:639-642.
14. Tjan AHL, Tjan AH, Grant BE, Ben E: Marginal accuracy of temporary composite crowns. J Prosthet Dent 1987;58:417-420.
15. Reinhardt JW, Boyer DB, Stephens NH.Effects of secondary curing on indirect posterior copmposite resins.Oper Dent 1994;19:217-220
16. Shahed SA,Kennedy JG,Bond strength of repaired anterior composite resins :an in vitro study.J Dent 1998;26:685-694
17. Baron A,Derch G,Rossi A,Marconcini S:Longitudinal clinical evaluation of bonded composite inlay:a 3 year study.Quintessence Int 2008;39:65-71.
18. Rousta MA:Porcelain laminate veneer.Volume 1 1370 ;14-17.
19. Gemalmaz D, Özcan M, Yoruç AB, Alkumru HN. Marginal adaptation of a sintered ceramic inlay system before and after cementation. J Oral Rehabil 1997 ;24:646-651.
20. Probester L,Diehl J,Slip-casting alumina ceramics for crown and bridge restorations.Quintessence Int 1992 ;23:25-31
21. Shearer B,Gough MB,Stechell DJ.Influence of marginal configuration and porcelain,addition on the fit of In-ceram crowns. Biomateriais 1996;17:1891-1895.
22. Harasani MH, Insidor F, Kaaber S: Marginal fit of porcelain and indirect composite laminate veneers under in vitro conditions. Scand J Dent Res 1991;99:262-268.
23. Pera P, Gilodi S, Bassi F, Carossa S. In vitro marginal adaptation of alumina porcelain ceramic crowns.J Prosthet Dent 1994;76:585-590
24. Rinke S, Huls A, Jahn L: Marginal accuracy and fracture strength of conventional and copy-milled all-ceramic crowns. Inj J Prosthodont 1995;8:303-310.
25. Hyun-Soon P, Jung-Suk H, Jai-Bong L, Influence of porcelain veneering on the marginal fit of Digident and Lava CAD/CAM zirconia ceramic crowns. J Adv Prosthodont 2010;2:33-38


Archive of SID



www.SID.ir

26. Nakumara T,Nonka M ,Maruyama T.In vitro vitro fiting accuracy of copy-milled alumina cores and All-Ceramic Crowns, Int J Prosthod 2000;13:189-193
27. Sulaiman I, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT: A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera Crowns. Int J Prosthodont 1997;10:748-784.
28. Soares CJ, Celiberto L, Dechichi P, Borges Fonseca R, Marcondes Martins LR: Marginal integrity and microleakage of direct and indirect composite inlays–SEM and stereomicroscopic evaluation. Braz Oral Res 2005;19:295-301.
29. Nakumara T, Tanaka H, Kinuta S, Akao T, Okamato K, Wakabayashi K, Yatani H: Invitro study on marginal and internal fit of CAD/CAM all-ceramic crowns. Dent Mater J 2005 Sep;24:456-459.
30. Groten M, Girthofer S, Probster L: Marginal fit consistency of copy-milled all-ceramic crowns during fabrication by light and scanning electron microscopic analysis in vitro. J Oral Rehabill 1997;24: 871-881.
31. Addi S, Hedayati-Khams A, Poya A, Sjogren G: Interface gap size of manually and CAD/CAM-manufactured ceramic inlays / onlays in vitro. J Dent 2002;30:53-58.
32. Kern M, Thompson V P. Bonding to glass infiltrated alumina ceramic: adhesive methods and their durability.J Prosthet Dent.1995;73:240-249
33. Harasani MH, Insidor F, Kaaber S: Marginal fit of porcelain and indirect composite laminate veneers under in vitro conditions. Scand J Dent Res 1991;99:262-268.
34. Hilgert ED,Neisser M,Bottino M. Evaluation of the marginal adaptation of ceramic copings in function of the cervical endings and treatment of the internal surfaces. Cienc Odontol Bras 2003.; 6 : 9-16
35. Kodarian R,Sazgara H,Seyedan K,Hafezghoran A: Evaluation of marginal adaptation of metal ceramic crowns and full porcelain crowns.Journal of Dentists Islamic Community 1389;22:80-86.
36. Mahboub F, Zarrati S: Marginal Adaptation of Indirect Composite, Glass-CeramicInlays and Direct Composite: An In Vitro Evaluation. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences 2010;7:77-83.
37. Soares Cj,Marginal adabtibity of indirect composite and ceramic inlay systems. Oper Dent 2003;28: 689-694.
38. Ahangari AH,Rajaei B:Evaluation of surface microleakage between nickel –crom base and three types of ceromers. Journal of Dentistry, Shahid beheshti University of Medical Sciences1385;73:228-235 .
39. Vigolo P, Fonzi F: An invitro evaluation of fit of zirconium oxide-based ceramic Four-unite fixed partial dentures, generated with three different CAD/CAM systems, before and after porcelain ficing cycles and after glaze cycles. J Prosthod 2008;17:621-626.
40. Christensen GL: Marginal fit of gold inlay castings. J Prosthet Dent 1966;16:297-305.
41. Beschnidt SM, Strub JR: Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. J Oral Rehabil 1999;26:582-593.
42. Sulaiman I, Chai J, Jameson LM, Wozniak WT: A comparison of the marginal fit of In-Ceram, IPS Empress, and Procera Crowns. Int J Prosthodont 1997;10:748-784.
43. Sorensen JA,A standardized method for determination of crown marginfidelity.J Prosthodent. 1990; 64:18-24
44. Gardner FM: Margins of compelete crowns - literature review. J Prosthet Dent 1982;48:396-.410.


Archive of SID



www.SID.ir