# بررسی اثر Die Spacer بر روی گیر روکش‌ها در پروتزهای ثابت


* دکتر حسن بهناز

** دکتر محمدحسن سالاری



## چکیده

**گیریک روکش (Crown) به انطباق آن با دندان مربوط بوده و همیشه فاصله‌ای بین روکش و دندان تراش خورده خواهیم داشت، هرچند که این فضا باسیمان پرمی‌شود اما گیرمکانیکی ناشی از تماس مستقیم دیوارهٔ آکـزیالی و سطوح داخلی را کاهش میدهد، بنابراین رابطه استفاده از Die spacer وگیر روکش چیست؟ آیا روی‌گیر Retention اثر دارد و اگر موثر است بهترین ضخامت چه مقدار است؟**

**دیرزمانی روی بهبود کیفیت انطباق روکشها کار و روشهای گوناگونی توصیه و برگزیده شـده است Fusayama نشان داد که با استفاده از Die spacer می‌توان ضخامت سیمان زیرروکش را به میزان قابل توجهی کاهش داد[۱۳] دیگران هم به این نتیجه رسیدند که بهترین روش برای بهبود نشست روکشهااستفاده‌از Die Spacer است.[۲۸] در مورد میزان و ضخامت Die Spacer هم تحقیقات گوناگونی انجام شده است. در ۵۵٪ موارد گـیر روکشـهای بـا Die Spacer بیشتر شده، در ۳۰٪ موارد هم کمتر بوده و در ۱۰ تا ۱۵٪ هم تفاوتی را نشان نداده است. بنابراین به نظر می‌رسد که استفاده از Die Spacer کلاً مفید می‌باشد و بهترین ضخامت آن که ما هم در این تـحقیق بـه آن رسیدیم کاربرد Die Spacer با ضخامت کنترل شده ۲ تا ۴ لایه بوده و این ضخامت می‌تواند تا حدود ۴۱٪ گیر را بهبود بخشد.**


## مقدمه

در تئوری می‌توان یک روکش با انـطباق ۱۰۰٪ سـاخت ولی در عمل اینگونه نیست و بین روکش ساخته شده و دندان تراش خورده فضائی وجود دارد که بایستی با سیمان پر شود. برای سیمان اضافی یا باید راه فراری (Vent) تدارک ببینیم. یا اینکه یک فضایی (قبل از مدلاژ یا در موقع مدلاژ و یا پس از ریختن) در سطح داخل روکش ایجاد نمائیم.

از سال ۱۹۶۴ که Fusayama کاربرد یک لایه لاک ناخن بر روی دای را قبل از مدلاژ توصیه کرد واژه Die Spacer در علم و هنر پروتز ثابت مطرح شـد و پـیشرفتهای عـلم مـواد دندانی، Die Spacer های دقیق‌تری را در دسترس ما قرار داد.[۱۳]

گیریگ روکش به انطباق (Fittness) و نیز بخوبی در سر جای خود نشستن آن مربوط می‌شود به نظر می‌رسد که اینجا یک فاصلهٔ بین روکش و دای که در نهایت به وجود فضا بین روکش و دندان تـراش خـورده مـی‌انـجامد، خـواهـیم داشت. هرچند که این فضا با سیمان پر می‌شود اما گیر مکانیکی ناشی از تماس مستقیم دیواره‌های اگزیالی و سطوح داخلی کراون را کاهش می‌دهد، پس بلافاصله سوالی که مطرح می‌شود رابطه استفاده از Die Spacer و گیر چیست؟

محققین بـزرگی بـه ایـن مـهم پـرداخـته‌انـد ولی نـتیجه تحقیقات مبهم است. آیا Die Spacer روی‌گیر روکش‌ها اثر


* استادیار گروه پروتزهای ثابت و آکلوژن دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران

** عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی تهران





[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

دارد؟ و اگراثر آن‌مثبت است‌بهترین ضخامت آن کدام است؟ با بررسی‌آزمایش‌های‌انجام شده تصمیم گرفتیم که تحقیقی را طراحی و اجرا کنیم که نسبت به سابقین دارای نقاط ضعف و خطاهای کمتری باشد. به این امید که نتیجه حاصله دید تازه‌ای‌ازعلم پروتز را در فرادید علاقمندان این رشته قرار دهد.

## بررسی مقالات علمی .L.R

در مورد این مطلب که رستوریشن‌های ریختگی در هنگام سمان‌کردن کاملاً در سرجای خود منطبق نمی‌شوند اتفاق نظر وجوددارد[۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷و۸] دشواری‌دستیابی‌به‌یک رستوریشن کاملاً منطبق به فرار کردن سیمان[۹] ضخامت سیمان[۱۰] وفشار هیدرولیک‌سیمان[۱۱و۱۲] نسبت‌داده‌شده است.

مدتها روی بهبود کیفیت انطباق (Fit) روکش‌های ریختگی کار شده و روشهای مختلفی توصیه، برگزیده و مورد آزمایش و تجربه قرار گرفته‌اند[۱۳،۱۴،۱۵و۱۶]

Die Spacer یا پوشاندن دای با یک لایه با ضخامت مناسب از یک ماده لاک مانند که تا نیم یا یک میلیمتری مارجین ادامه دارد. این پوشش قبل از ساخت مدل مومی صورت گرفته و به علت ارزانی، سادگی و موثر بودن نسبت به سایر روشها متداولتر شده است.

Fusayama نشان داد که پوشاندن دای با لاک ناخن یا یک لایه قلع ۴۰ میکرونی ضخامت سیمان زیر روکش را ۴۴-۳۴ میکرون کاهش می‌دهد و نتیجه حاصله از ایجاد Vent بهتر است.[۱۳]

همانطوری که Eames و همکاران اذعان دارند بخاطر خطرات ناشی از کارکردن و سمی بودن محصولات و برنداشتن یکنواخت طلا در روشهای مکانیکی و شیمیایی، کاربرد Die Spacer ترجیح داده می‌شود. آنها طی تحقیقی بهترین روش برای بهبود نشست روکش‌ها راکاربرد چندلایه Die Spacer عنوان کردند.[۲۸]

Campagni و همکاران در سال ۱۹۸۶ پس از یک تحقیق اعلام کردند که Die Spacer بطور واضحی نشست روکش‌های ریختگی تمام طلا را بهبود می‌بخشد و این مطلب شامل روکش‌های با یا بدون شیار است.[۱]

ولی همه با این نظریه موافق نیستند مثلاً Gegauf و همکاران در سال ۱۹۸۹ نتیجه‌ای که از تحقیقشان گرفتند این بود که تفاوت معنی‌داری از نظر آماری در میزان نشست روکش‌های با یا بدون Die Spacer مشاهده نکردند[۱۸] در مورد اثر Die Spacer بر روی گیر روکش‌ها پس از سیمان کردن تحقیقات مختلفی انجام شده است. Eames و همکاران در سال ۱۹۷۸ عنوان کردند که ۴ لایه دای اسپیسر TruFit باعث بهبودگیر به میزان ۲۵٪ می‌شود.[۱۷]

Loreg و Myers اذعان دارند گیر قبل از سیمان ربطی به بعد از سیمان کردن ندارد.[۱۹]

Cooper و Hambree درسال۱۹۷۹به اثر Die Spacer و سیمان‌های زینگ فسفات و E.B.A.O و پلی‌کربوکسیلات روی گیر روکش‌ها و انیله‌ها پرداختند و از ۴ لایه دای اسپیسر Trufit با فاصله زمانی یک دقیقه بین دو لایه متوالی استفاده کردند که تا یک میلیمتری زاویه Cavo Sur face ادامه داشت، نتیجه این مطالعه نشان داد که کاربرد Die Spacer روی گیر روکش‌ها وانیله اثر محسوسی نداشته است.[۲۰]

Vermilyea و همکاران در سال ۱۹۸۳ روکش‌هایی با یا بدون Die Spacer ساختند، Die Spacer ضخامتی بین ۵۰ـ۴۰ میکرون داشت. در این مطالعه روکش‌های بدون Die Spacer که با سیمان زینگ فسفات سیمان شده بودند گیری ۳۲٪ بیشتر داشتند.[۳]

Marker و همکاران در سال ۱۹۸۷ به بررسی‌گیر قبل و بعد از سیمان و عوامل موثر در آن پرداختند و مهمترین عامل را مواد و روش دانستند.

نتیجه تحقیق آنها در مورد اثر Die Spacer روی گیر پس از سیمان کردن به صورت زیر است:

۱ ـ در ۵۵٪ نمونه‌ها گیر انواع Die Spacer خورده بیشتر بود.



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

۲ ـ در ۳۰٪ نمونه‌ها گیر انواع Die Spacer خورده کمتر بود.
۳ ـ در ۱۵٪ نمونه‌ها تفاوتی مشاهده نشد.[۷]

آنها اعلام کردند هرچند با در نظر گرفتن تمامی عوامل نتیجه‌گیری سخت است ولی به نظر می‌رسد در مورد گیر روکش‌ها پس‌از سیمان کردن کاربرد Die Spacer مفید است.

Gegauft و Rosentiel در سال ۱۹۸۹ به اثر Die Spacer روی گیر پرداختند و گیر روکش‌های ریختگی سیمان شده با یک لایه Die Spacer را کمتر از انواع بدون Die Spacer اعلام کردند و در مجموع تفاوت واضحی بین یک یا ۶ لایه Die Spacer درگیر روکش‌های ریختگی مشاهده نشد.[۱۸] آنها نتیجه گرفتند که تحقیقات Invitro بایستی برای مفید بودن استفاده Die Spacer مورد بررسی مجدد و تجدید نظر قرار بگیرد.

همانطوریکه Passon و همکاران اذعان دارند هنوز در مورد اثر کاربرد Die Spacer روی گیر روکش‌های سیمان شده اتفاق نظر وجود ندارد.[۲۳] آنها در سال ۱۹۹۲ به بررسی اثر ضخامت زیاد Die Spacer روی گیر پس از سیمان کردن روکش پرداختند زیرا حداکثر ضخامت Die Spacer بکار رفته در مطالعات قبلی ۵۰ میکرون بوده است. نتیجهٔ آزمایشات برای لایه‌های ۰، ۴، ۸، ۱۲و۱۶ لایه دای اسپیسر Trufit نشان داد که ضخامت زیاد (۶ لایه) روی گیر اثر مشخصی ندارد و بین یک تا ۶ لایه تفاوتی از نظر گیر مشاهده نشد.

درمورد میزان ایده‌آل ریلیف داخلی نیز نظریات مختلفی وجود دارد.[۱،۵،۱۳،۲۰،۲۳و۲۵] بهرحال اغلب توصیه‌ها به ۴۰-۲۵ میکرون ضخامت متوجه است و بهرحال همانطوری که Campagni و همکاران در سال ۱۹۸۲ اذعان دارند میزان ایده‌آل ریلیف برای دستیابی به حداکثر گیر هنوز ناشناخته مانده است.

علاوه برمیزان ریلیف داخلی، ضخامت سمان قوام و اندازهٔ ذرات و روشهای تکنیکی مخطوط کردن سمان[۱۳،۲۱،۲۲،۲۳،۲۴،۲۵و۲۶] و همچنین تحت فشار قراردادن روکش در طی سمان کردن[۱۷،۱۸،۲۳و۲۷] درگیر و انطباق روکش‌ها مؤثر است.

## مواد و روش بررسی

ابتدا برای استاندارد کردن اندازه‌های دای‌ها و حذف هرگونه خطای احتمالی در موقع تراش و یا تهیه دای‌ها تصمیم گرفتیم که از دای‌های فلزی یکسان از جنس آلومینیوم سخت استفاده گردد. به این منظور با کمک دستگاه تراش که دقت آن در حدود ۱۰ میکرون بود تعداد ۷۲ دای به طول ۵ سانتیمتر، قطر ۰/۷ سانتیمتر، طول منطقه تراش‌خورده یک سانتیمتر، زاویه تراش Tappered شش درجه و نوع ختم تراش (Finishing Line) چمفر ۱۳۵° (Champher 135°) می‌باشد. درست در زیر محل ختم تراش شیار V شکلی به عرض و عمق ۲ میلیمتر تعبیه گردید (Ditching)

برای جایگذاری دقیق کستینگ‌ها بر روی دای‌ها بر روی هر Die یک شیار عمودی درست در زیر محل Ditch شده تعبیه گردید. همچنین در یک سانتیمتری انتهای دای فلزی سوراخی به قطر ۲ میلیمتری به طور عرضی برای قرار گرفتن در دستگاه کشش و فشار ایجاد گردید.

پس از تهیه دای‌ها، آنها را به ۶ گروه دوازده‌تایی تقسیم نموده و گروهها به ترتیب حروف الفبای لاتین نامگذاری شدند و هر گروه را با اعداد شمارش فارسی از شماره یک الی دوازده مشخص گردید. شماره و حروف را به کمک سرتوربین و فرز فیشور کار باید بر روی دای‌ها حک گردید و نیز در موقع مدلاژ نیز روی مدل مومی علامتگذاری شد.

تعداد لایه‌های Die Spacer مورد استفاده برای هر گروه طبق جدول زیر می‌باشد.

| | | |
|---|---|---|
| گروه 0 | بدون لایه Die Spacer | تعداد ۱۲ عدد |
| گروه A | دو لایه Die Spacer | تعداد ۱۲ عدد |
| گروه B | چهار لایه Die Spacer | تعداد ۱۲ عدد |
| گروه C | شش لایه Die Spacer | تعداد ۱۲ عدد |
| گروه D | هشت لایه Die Spacer | تعداد ۱۲ عدد |
| گروه E | شانزده لایه Die Spacer | تعداد ۱۲ عدد |



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

Die Spacer مورد استفاده Trufit بود.

این ماده که به صورت دو شیشه یکی طلائی و دیگری نقره‌ای و یک شیشه ماده رقیق‌کننده می‌باشد.

برای استفاده از آن طبق دستور کارخانه سازنده بایستی به کمک یک قلم موی مخصوص که با مجموعه Kit عرضه شده است به طور متناوب از یک لایه طلائی و سپس یک لایه نقره‌ای را بر روی دای مالیده و هر لایه تا یک میلیمتری Finishing - Line زده می‌شود.

قبل‌از مصرف هر شیشه را باید ۳۰ ثانیه تکان داد و بین دو لایه‌متوالی نیز یک‌دقیقه صبرکرد تا لایه‌قبلی‌خشک‌شده باشد.

برای اینکه دقیقاً تا یک میلیمتری محل ختم تراش Die Spacer زده شود. یک لایه موم ورق Casting Wax ساخت کارخانه Krupp Dental به ضخامت بیست و پنج صدم میلیمتر را بر روی دای‌ها تا یک میلیمتری Finishing - Line چسبانده شد که پس از اتمام کار آن را از روی دای‌ها جدا نمودیم ابتدا روی تمامی نمونه‌ها یک لایه طلایی Die Spacer زده شد. سپس لایه‌های بعدی طبق دستور کارخانه Trufit مالیده شدند تا اینکه در نهایت شش گروه دوازده‌تایی با تعداد لایه‌های مشخص حاصل شد بر روی تمام دای‌ها یک لایه مایع Die - Lubricant ساخت کارخانه Keer توسط قلم موی شماره ۱ مارک Vita مالیده شد و سپس توسط یک لایه موم ورق Casting - wax به ضخامت نیم میلیمتر تمام سطح تراش خورده دای‌ها پوشیده شدند. یک میلیمتری لبه مارجین روکش‌ها توسط موم اینله آبی Keer فرم داده شد.

سپس بر روی سطح اکلوزال تمام نمونه‌ها یک لوپ به قطر تقریبی ۳ میلیمتر توسط موم اینله آبی ایجاد گردید.

بلافاصله پس از تکمیل WAX-UP روکش‌های هر گروه در یک سیلندر شماره سه ساخت کارخانه Keer به روش اسپروگذاری غیرمستقیم اسپروگذاری، سیلندرگذاری و ماده واکو فیلم روی الگوی مومی مالیده گشت و سپس توسط گچ ریخته‌گری (Investing) مارک Aurovest.B ساخت کارخانه Bego Bremer Gold Sclagerei With Herbest Gmbhco ریخته شد.

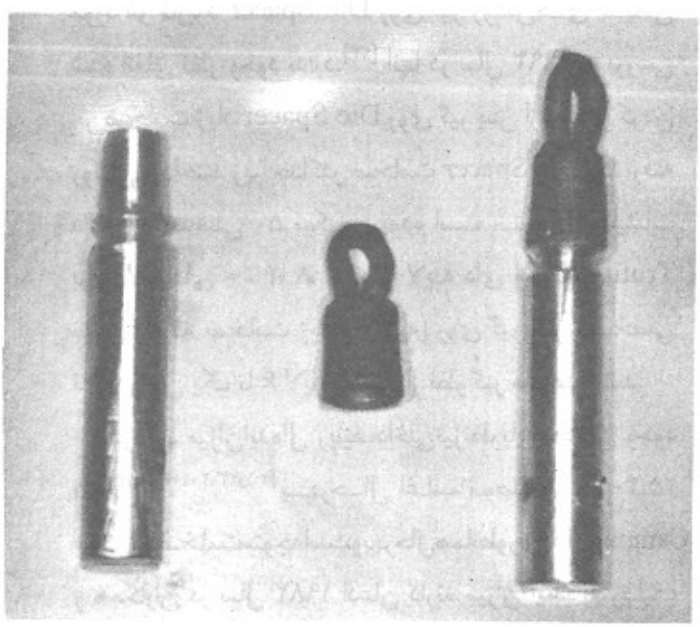
طبق دستور کارخانه یک بسته ۱۸۰ گرمی پودر در ۳۱/۵ سانتیمتر مکعب مایع توسط دستگاه Vac-u-spat به مدت ۴۵ ثانیه مخلوط گشت.

سپس سیلندر تحت‌خلاء پرشده‌وبعد به‌مدت‌یک‌ساعت در هوای ۳۷درجه قراردادهتازمان سخت‌شدن‌نهایی‌صورت بگیرد.

سیلندر را در کوره Burn Out Hanau به مدت یک ساعت در درجه حرارت ۹۵۰ درجه سانیتگراد قرارداده شد.

آلیاژ مورد مصرف جهت ریخته‌گری با مارک تجاری Super Cast بود.

سیلندر در دمای اتاق سرد شد. سپس گچ اینوسمتت اطراف و داخل کستینگ‌ها توسط ذرات اکسید آلومینیوم و دستگاه سندپلاست تمیز گردید. (شکل ۱)



شکل ۱ـ یک Coping تکمیل شده

Die Spacer از روی مدلهای آلومینیمی توسط مایع حلال و به کمک قلم موی Vita حذف شد این مایع با



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

بسته‌بندی Tru - Fit عرضه شده است. سپس مرحله Finishing انجام شد و تطابق روکش‌ها به روی دای‌ها چک گردید. آنگاه تمام کوپینگ‌ها (Coping) و دای‌ها توسط الکل تمیز شد تا چربی احتمالی از بین برود. برای سیمان کردن روکش‌ها از سیمان زینگ فسفات Typel, Fine Grain ساخت کارخانه G.C Dental Industrial Corp. to Kyo Japan استفاده شده که مشخصات آن مطابق دستورالعمل شماره ۸ A.D.A می‌باشد. نسبت مخلوط کردن این سیمان طبق پیشنهاد کارخانه سازنده ۱/۵ گرم پودر به ۰/۵ میلیمتر مایع می‌باشد و برای استاندارد کردن این نسبت از یک پیمانه پلاستیکی و قطره چکان مخصوص آن که در بسته‌بندی موجود می‌باشد، استفاده شد.

برای مخلوط کردن از اسپاتول همزن فلزی و اسلب شیشه‌ای ضخیم و سرد استفاده شد. بلافاصله پس از بیرون آوردن از یخچال رطوبت اضافی آن توسط یک دستمال کاغذی گرفته شد. یک پیمانه پودر و پنج قطره مایع روی اسلب قرار دادیم.

اضافات سیمان توسط یک سوند نوک تیز جدا شد و تمام نمونه‌ها را در یک محفظه دارای صددرصد رطوبت به مدت یک هفته قرار دادیم.

به منظور اندازه‌گیری مقدار گیر پس از سیمان یا نیروئی که می‌تواند باعث جدا کردن کوپینگ‌ها از دای شود از دستگاه کشش و فشار مارک Daven Part Nene (D.N) ساخت کارخانه Felming Close Pookfarm Welling Borough Northants NN86VF Englant مدد جستیم که سرعت جدا کردن قطعه ۲ میلیمتر در دقیقه می‌باشد.

## بحث

کامپیوتر متصل به دستگاه کشش و فشار D.N منحنی نیرو به میزان جابجایی را رسم و چاپ کرد. نقطه اوج منحنی یا میزان نیروی لازم برای گسیختگی هر نمونه با دقت توسط کامپیوتر اندازه‌گیری و ثبت شد. بدین ترتیب ۷۲ عدد بدست آمد و نمودارهای مربوط رسم گردید سپس کارهای آماری (میانگین گیری، انحراف معیار، مقایسه گروهها و ...) با کمک برنامه‌آماری کامپیوتری انجام شد.

درجدول ۱، حداقل نیروی لازم برای گسیختگی نمونه، برای ۶ دستهٔ نمونه ۱۲تایی نشان داده شده است. همانگونه که جدول ۲ نشان می‌دهد بالاترین میانگین متعلق به گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) است ($\bar{x} = 54/62 kg/cm^2$) و کمترین میانگین به گروه ۶ (۱۶ لایه Die Spacer) مربوط می‌شود ($\bar{x} = 23/60 kg/cm^2$) و گروه ۱ (صفر لایه Die Spacer) (گروه مبنا) سومین میانگین از نظر بزرگی حداقل نیروی لازم برای گسیختگی است($\bar{x} = 46/2 kg/cm^2$). براساس همین اطلاعات گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) کمترین انحراف معیار را در بین این ۶ گروه دارا است آزمون تساوی انحراف معیارها نشان می‌دهد که اختلاف بین انحراف معیارهای سایر گروهها معنی‌دار نیست در حالی که گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) اختلاف کاملاً معنی‌داری در مقایسه با سایرین داراست. در گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) دامنهٔ تغییرات نمونه‌ای در مقایسه با سایر گروهها کمتر است و این مقدار در گروه ۲ (۲ لایه Die Spacer) از مقدار بیشتری برخوردار است. جدول ۳ مقادیر دامنهٔ تغییرات نمونه‌ای را برای این ۶ گروه از داده‌ها مشخص می‌کند. بنابراین نوسانات نمونه‌ای در گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) بسیار کمتر از نوسانات نمونه‌ای در گروههای دیگر است. گروه ۲ (۲ لایه Die Spacer) بیشترین نوسانات نمونه‌ای را نشان می‌دهد. نمودارهای ۷ و ۸ روند این تغییرات را مشخص می‌کند.



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

جدول ۱ ـ حداقل نیروی لازم برای گسیختگی نمونه‌ها به تفکیک گروهها

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۴/۴۹ | ۱۶/۸۳ | ۴۳/۰۱ | ۵۷/۹۷ | ۸۳/۲۲ | ۷۰/۱۳ |
| ۲۳/۳۸ | ۲۱/۵۱ | ۲۴/۷۸ | ۵۰/۹۶ | ۶۴/۹۸ | ۶۶/۹۳ |
| ۲۹/۹۲ | ۲۱/۹۷ | ۵۹/۸۴ | ۶۶/۳۹ | ۵۱/۴۳ | ۵۱/۴۳ |
| ۱۵/۹ | ۲۲/۴۴ | ۳۰/۸۳ | ۵۸/۹۱ | ۵۳/۳ | ۸۹/۲۷ |
| ۳۴/۱۳ | ۶۲/۱۸ | ۵۱/۸۹ | ۴۴/۸۸ | ۴۶/۷۵ | ۴۸/۶۲ |
| ۲۱/۹۷ | ۲۴/۷۹ | ۴۶/۲۸ | ۵۲/۸۳ | ۵۳/۶ | ۳۸/۸ |
| ۱۸/۲۳ | ۳۷/۴ | ۶۷/۳۲ | ۵۲/۳۶ | ۲۶/۶۵ | ۲۶/۶۵ |
| ۱۲/۶۲ | ۲۷/۵۸ | ۲۵/۲۵ | ۴۸/۱۵ | ۴۴/۴۱ | ۳۱/۳۲ |
| ۱۸/۷ | ۲۳/۸۴ | ۷۵/۷۴ | ۳۹/۲۷ | ۴۸/۱۵ | ۶۴/۵۲ |
| ۱۴/۹۶ | ۱۳/۵۶ | ۳۴/۶ | ۷۵/۲۷ | ۵۷/۹۷ | ۳۱/۳۲ |
| ۶۰/۳۱ | ۱۱/۶۹ | ۳۲/۷۳ | ۵۲/۸۳ | ۵۲/۳۶ | ۵۵/۱۷ |
| ۱۸/۷ | ۱۵/۴۳ | ۴۶/۷۵ | ۵۵/۶۳ | ۶۹/۶۶ | ۶۰/۳۱ |

جدول ۲ ـ میانگین و انحراف معیار حداقل نیروی لازم برای گسیختگی در هر گروه

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Total | ۱۸۶/۲۳۱۵ | ۱۸۰/۹۱۳۳ | ۸۲/۷۳۸۶۹ | ۲۴۸/۰۸۱۴ | ۱۶۹/۸۶۵۷ | ۱۵۹/۶۲۵۱ |
| Avrage | ۴۶/۲۰۵۸۳ | ۵۴/۳۴۸۳۳ | ۵۴/۶۲۰۸۳ | ۴۴/۹۲۰۸۳ | ۲۴/۹۳۴۱۷ | ۲۳/۶۰۹۱۷ |
| Stn. Denv. | ۱۳/۶۴۶۶۷ | ۱۳/۴۵۰۴ | ۹/۰۹۶۰۸۱ | ۱۵/۷۵۰۶ | ۱۳/۰۳۳۲۶ | ۱۲/۶۳۴۲۸ |

sst= 11586.84 St2=2317.368

sum ssc = 12329.45 2317.368

M ss=23916.3 sp2=186.80298

f=12.40

12.40495

جدول ۳ ـ مقادیر دامنهٔ تغییرات نمونه‌ای در ۶ گروه

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| RI | 43.46 | 56.57 | 36 | 50.49 | 47.69 |



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

جدول ۴ـمقادیر آمارهٔ آزمون تی‌استیودنت در مقایسه دو به دوی میانگین‌ها

| | | |
|---|---|---|
| A(۱/۲)=۱/۴۷۲۰۷۴ | A(۲/۳)=۰/۵۸۱۳۵ | A(۳/۵)=۶/۴۷۰۴۰۴ |
| A(۱/۳)=۱/۷۷۷۴۰۳ | A(۲/۴)=۱/۵۷۶۷۴۴ | A(۳/۶)=۶/۹۰۰۵۲۰ |
| A(۱/۴)=۰/۲۱۳۵۹۶ | A(۲/۵)=۵/۴۴۰۳۹۲ | A(۴/۵)=۳/۳۸۶۶۴۸ |
| A(۱/۵)=۳/۹۰۴۸۷۹ | A(۲/۶)=۵/۷۷۰۳۱۷ | A(۴/۶)=۳/۶۵۶۲۳۵ |
| A(۱/۶)=۴/۲۰۹۰۷۶ | A(۳/۴)=۱/۸۴۷۴۲۴ | A(۵/۶)=۰/۲۵۲۸۶۲ |

جدول ۵ـمقادیر ضریب تغییرات برای ۶گروه

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CI: | ٪۲۹ | ٪۲۵ | ٪۱۷ | ٪۳۵ | ٪۵۲ | ٪۵۸ |

جدول ۶ـکاهش یا افزایش ضریب تغییرات نسبت به‌گروه پایه (گروه یک)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DI: | -٪۱۴ | ٪-۴۱ | +٪۲۰ | +٪۷۹ | +٪۸۶ |

نظر به‌تعداد نمونه‌ها در هر گروه، مقایسه‌های دو به دو بین گروهها به عمل آمد و جمعاً $C_b^2$=۱۵ مقایسه انجام پذیرفت با توجه به تعداد نمونه‌ها آزمون T Student به کار گرفته شد.

در نتیجه با مقادیر P<٪05 می‌توان گفت بین میانگینهای گروه ۱ (صفر لایه Die Spacer) و گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. اختلاف بین گروه ۱ (صفر لایه Die Spacer) و ۴ در سطح قابل توجه معنی‌دار نیست اختلاف بین میانگین گروههای ۱ و ۵ و گروههای ۱ و ۶ در هر سطحی معنی‌دار است و می‌توان گفت گروههای ۵ و ۶ اختلاف قابل توجهی براساس این نمونه‌ها با نمونه ۱ دارند همچنین اختلاف بین گروههای ۱ و ۳ وجود دارد به طوری که فرض مخالف نشان می‌دهد میانگین گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) از میانگین گروه ۱ (صفر لایه Die Spacer) بیشتر است در حالیکه گروههای ۵ و ۶ به مراتب میانگین‌های کوچکتری نسبت به گروه ۱ (صفر لایه Die Spacer) دارند. که این آزمون تمایز ظاهری مقادیر جدول ۲ را تائید می‌نماید. البته تمایز ظاهری گروه ۲ (۲ لایه Die Spacer) و گروه ۱ براساس این آزمون قابل چشم‌پوشی است و می‌تواند این تمایز ظاهری ناشی از نوسانات نمونه‌ای باشد. که در گروه ۲ (۲ لایه Die Spacer) با توجه به دامنه تغییرات نمونه و همچنین واریانس زیاد این نمونه قابل انتظار است. می‌توان تفاوت معنی‌داربودن یا نبودن گروههای دیگر را با استفاده‌از جدول۴ در تمام موارد مورد بحث و گفتگو قرار داد.

اگر ضریب تغییرات را برای شش گروه در نظر بگیریم مقادیر جدول ۵ حاصل می‌شود که نشان می‌دهد گروههای مختلف را می‌توانن از بهترین (به مفهوم بالاترین نیروی لازم



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

برای گسیختگی) به بدترین مطابق جدول زیر طبقه‌بندی کرد.
گروه ۶< گروه ۵ < گروه ۴ <گروه ۱< گروه ۲ < گروه ۳
(۱۶ لایه) (۸ لایه) (۶ لایه) (صفر لایه) (۲ لایه) (۴ لایه)

که نشان می‌دهد ضریب تغییرات گروه ۳ (۴ لایه Die Spacer) کمترین مقدار نسبت به سایر گروها است مخصوصاً اگر گروه ۱ (صفر لایه Die Spacer) به عنوان گروه مبنا انتخاب شود ضریب تغییرات به اندازه ۱۴ درصد کاهش نشان می‌دهد. مقدار کاهش یا افزایش در جدول ۶ مندرج است. این مسئله‌نشان می‌دهد که‌درگروه۳(۴ لایه Die Spacer) نیروی لازم‌برای گسیختگی‌از سایرگروههامخصوصاً درمقایسه باگروه مبنایی یعنی ۱ حداقل به میزان این معیار (ضریب‌تغییرات) ۴۱ درصدافزایش‌نشان می‌دهد که با توجه به کوچک‌بودن‌واریانس درنمونه۳ این‌مقدارحداقل‌افزایش‌با احتمال نزدیک به تعیین است در حالی که گروه ۲ (۲ لایه Die Spacer) حدود ۱ درصد کاهش در ضریب تغییرات را نشان می‌دهد.

همچنین به سهولت می‌توان از جدول ۶ نتیجه گرفت که گروههای ۴ و ۵ و ۶ افزایش ضریب تغییرات نسبت به گروه مبنا دارند و این افزایش قابل توجه است و می‌توان با اطمینان نزدیک به یقین (۹۹ درصد) بیان کرد که گروه ۵ (۸ لایه Die Spacer) و ۶ نسبت به گروه مبنا نه تنها افزایش حداقل نیروی گسیختگی را نشان نمی‌دهند بلکه کاهش این مقدار را تائید می‌کنند به عبارت دیگر تعداد ۴ لایه (گروه ۳) حداقل نیروی چسبندگی را ۴۱ درصد افزایش می‌دهد و اگر تعداد لایه‌ها از این مقدار تجاوز کند نه تنها نیروی چسبندگی را افزایش نمی‌دهد بلکه با احتمال نزدیک به یقین (۹۹ درصد) موجب کاهش حداقل نیروی چسبندگی است.

در مجموع می‌توان گفت که کاربرد Die Spacer با ضخامت مناسب باعث افزایش و بهبود گیر پس از سیمان کردن می‌شود. نتیجه این تحقیق نشان می‌دهد که کاربرد ۴ لایه Die Spacer با ضخامت تقریبی (۴۰ـ۲۵ میکرون) باعث بهبودگیر پس از سیمان روکش‌ها به میزان ۴۱٪ می‌شود ($P<0/05$) این نتیجه با تحقیق Eames و همکاران در سال ۱۹۷۸[۱۷] که بهبودگیر روکش‌ها را تا ۲۵٪ با استفاده از Die Spacer عنوان کردند همخوانی دارد و نیز موافق با تحقیق Vermilyea و همکاران در سال ۱۹۸۳ است[۳]

پس بهبود بخشیدن گیر پس از سیمان با کاربرد Die Spacer که توسط Marker و همکاران در سال ۱۹۸۷ عنوان شده است تائید می‌شود.[۲۳]

البته این تحقیق خلاف تحقیق Hambree و Cooper در سال ۱۹۷۹ است که پس از تحقیقی عنوان کردند کاربرد Die Spacer روی گیر روکش‌ها اثر محسوسی ندارد[۲۰] و تحقیق Gegauff و Rosenstiel در سال ۱۹۸۹ که تفاوت واضحی بین یک تا ۶ لایه Die Spacer درگیر روکش‌های ریختگی مشاهده نشده بود.

با توجه به نتیجه تحقیق می‌توان عنوان کرد که ایجاد یک فضای یکنواخت و مناسب در سطح داخلی روکش اندازهٔ Film Tickness سیمان زینگ فسفات طبق Speafication No:8 ADA (حدود ۲۵ میکرون) باعث بهبود گیر پس از سیمان روکش می‌شود ولی باکاربرد ضخامت‌های بالاتر یعنی ۶ و ۸ و ۱۶ لایه به ترتیب ۲۰٪ ، ۷۹٪ و ۸۶٪ گیر کاهش می‌یابد. پس با توجه به روند صعودی کاهش‌گیر می‌توان عنوان کرد که ضخامت بیش از حد Die Spacer و در نتیجه ضخامت بیش از حد لایه سیمان باعث تضعیف گیر می‌شود.

در این تحقیق لایه‌های زیاد ۸ و ۱۶ لایه به نحو



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

مشخصی گیر پس از سیمان روکش‌ها را کاهش دادند و این برخلاف نظر دکتر Passon و همکاران در سال ۱۹۹۲ است که پس از تحقیقی بیان داشتند: کاربرد ضخامت زیاد (۱۶ لایه) Die Spacer روی گیر اثر ندارد. در مجموع ما کاربرد ۴ لایه Die Spacer را برای بهبود گیر پس از سیمان روکش‌ها توصیه می‌کنیم و از کاربرد لایه‌های زیادتر ۶، ۸ و ۱۶ لایه بایستی پرهیز شود. بنابراین استفاده از لاک ناخن در صورتیکه زیادتر از ۴ لایه Trufit Die Spacer فراهم کند توصیه نمی‌شود زیرا گیر پس از سیمان کردن را به نحو چشمگیری کاهش خواهد داد و در چنین موردی بهتر است بدون کاربرد لاک، مدل مومی مستقیماً بر وی دای ساخته شود.

در مورد این مطلب که ضخامت لایه‌های Die Spacer در شش گروه چقدر است باید گفت که طبق نظر کارخانه سازنده TruFit ضخامت لایه Die Spacer حدود ۶ میکرون است ولی بر طبق تحقیقاتی که دکتر Passon و همکاران در سال ۱۹۹۲ انجام دادند ضخامت هر لایه حدود ۸.۹ میکرون می‌باشد.[۲۳]

بنابراین ضخامت تقریبی Die Spacer مورد استفاده برای هر گروه در حدود مقادیر زیر می‌باشد.

| گروه شاهد | صفر لایه | صفر میکرون |
|---|---|---|
| گروه A | دولایه | ۱۲ـ۱۸ میکرون |
| گروه B | چهار لایه | ۲۵ـ۴۰ میکرون |
| گروه C | ۶ لایه | ۴۰ـ۵۵ میکرون |
| گروه D | ۸ لایه | ۵۰ـ۸۰ میکرون |
| گروه E | ۱۶ لایه | ۱۰۰ـ۱۶۰ میکرون |

## خلاصه و نتیجه

برای بررسی میزان و اثر کاربرد Die Spacer روی گیر پس از سیمان روکشها ۷۲ نمونه دای فلزی مشابه مورد استفاده قرار گرفت. نمونه‌ها به ۶ گروه دوازده‌تایی تقسیم شدند و بر روی ۵ گروه به ترتیب ۲،۴،۶،۸و۱۶ لایه TruFit زده شد و یک گروه نیز بدون کاربرد Die Spacer بعنوان شاهد انتخاب گردید، پترن مومی با استفاده از موم ورق Castingwax با ضخامت ۰/۵mm فرم داده شد و پس از عملیات سیلندرگذاری و ریخته‌گری و Finishing نمونه‌ها با سیمان زینگ فسفات G.C که طبق ADA Specification است. تحت فشار ۵ کیلوگرم در مدت ۱۰ دقیقه سیمان شدند و پس از یک هفته نگهداری در محیط رطوبت ۱۰۰٪ با دستگاه کشش و فشار D.N جداسازی نمونه‌ها انجام شد و منحنی‌های مربوطه رسم گردید و عملیات آماری صورت پذیرفت در نتیجه بالاترین میانگین متعلق به گروه ۴ لایه است. ($\bar{x} = 54/62 kg/cm^2$).

ضعیف‌ترین میانگین متعلق به گروه ۸ لایه و ۱۶ لایه بود (به ترتیب $\bar{x} = 24/93 kg/cm^2$) و ($\bar{x} = 23/60 kg/cm^2$) و ضریب تغییرات به ترتیب ۲۹ درصد و ۲۵ درصد و ۱۷ درصد و ۳۵ درصد و ۵۲ درصد و ۵۴ درصد می‌باشد. گروههای ۲ لایه و ۴ لایه و نیز گروههای ۸ و ۱۶ لایه تفاوت معنی‌داری از نظر آماری با هم نشان ندادند. ($P<0/05$) و در ضخامتهای ۶، ۸ و ۱۶ لایه کاهش میزان گیر نسبت به گروه صفر لایه به ترتیب ۲۰، ۷۹ و ۸۶ درصد بود.

در نتیجه تنها کاربرد Die Spacer با ضخامت کنترل شده (۲ تا ۴ لایه) برای بهبودگیر پس از سیمان روکش‌ها توصیه می‌شود و تعداد لایه‌های پیشنهادی ۴ لایه است که گیر را حدود ۴۱ درصد بهبود می‌بخشد.

بایستی از کاربرد ضخامت زیاد لایه‌های Die Spacer ۸ و ۱۶ لایه پرهیز کرد که باعث تضعیف گیر می‌شود.



[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

**Summary**

A recent study has demonstrated that die spacer have an adverse effect on the seating of complete cast gold crowns. It has been suggested that the discrepancy might be reduced if internal relief is provided for to cement.

Fusayame et al. (13) showed that internal relief with both manicure liquid or tinfoil 40 um thich improved the seating of complete cast crowns regardless of whether complete or partial (buccal - occlusal lingual) relief was used. Eames et al also discovered that a 25 um thickness of die spacer not only improved the seating of castings but increased retention by 25%.

However:

1- Die Relief Significantly improved the seating of complete cast - gold crowns.

2 - Retention of the castings made with two to four coats of spacer was significantly greater than those made without spacer.

[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

## REFERENCES منابع لاتین:


1. Compagni, W.V.; Wright, W.; Martinoff, J.T. (1986): Effect of Die Spacer on the Seating of Complete Cast Gold Crowns with Grooves. J. Prosthet Dent. 55: 324-8.
2. Campagni, W.V.; Preston, J.D.; Reisbick, M.H. (1982): Measurement of Paint - on die spacers used for casting relief. J Prosthet Eent. 47: 606-11.
3. Vermilyea, S.G.; Kuffler, J.J. Huget, EF. (1983): The Effect of die Relief Agent of the Retention of full Coverage Castings.J Prossthet Dent. 50:207-20
4. Grieve, A.R. (1969): A Study of Dental Cements. Br. Dent. J. 127:405
5. Eames, W.B. [et al] (1978): Techniques to Improve the Seating of Casting. J. Am. Dent. Assoc.96:432-7
6. Cooper, T.M. [et al](1961): Effect of Venting on Cast-Gold full Crowns., J. Prosthet. Dent. 26: 621.
7. Christensen, G. J. (1966): Marginal Fit of Gold Inlays Castings J. Prosthet. Dent. 16:297-305
8. Eames, W. B. (1981): The Cooting Misfit How to Cope. J. Prosth. Dent. 45(3):283-6.
9. Jones, M. D.; Dykema, R. W.; Klein, A. I. (1971): Television Micromeasurement of Vented and Nonvented Cast Crown Marginal Adaptation. Dental Clinics of North America. 15: 663-678.
10. Jorgensen, K. K. (1060): Structure of the Film of Zinc Phosphate Cements. Acta Odont. Scand. 18: 491-501.
11. Gerson, I. (1957): Cementation of Fixed Restorations. J. Prosth. Dent. 7: 123-125.
12. Jorgensen, K.D. (1960): Factors Affecting the Film Thickness of Zine Phosphate Cements.Acta Odont. Scand. 18:479.
13. Dimashkieh, M. R.; Davies, E. H.; Von Fraun-Hofer, J.A. (1974): Measurements of the Cement Film Thickness Beneath full Crown Restorations. British Dental J. 137: 281-284.
14. Smith, D.; Potterr, H. (1928): Syllabus of Practical Bridgework, University of Southern California School of Dentistry.
15. Bassec, R.W. (1966): Sowinngthe Problems of Cementing the Full Veneer Cast Goldcrown J., Prooth 740-7
16. Hollenback, G. M. A. (1928): Practical Contribution to the Standardization of Casting Technique. JADA. Oct; 10(5).
17. Eames, W.B. [et al] (1978): Techniques to Improve Seating of Crowns. J. Am. Dent. Assoc. 96:432.
18. Gegauff, A. G.; Rosenstiel, S.F. (1989): Reassessment of Die Spacer with Dynamic During Cementation. J. Prosth. Dent. 61(6):655




[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]

19. Lorey, R.E.; Myers, G.E. (1968): The Retentive Qualities of Bridge Retainers. JADA, March; 76:568.

20. Hembree, I. HJ.; Cooper, E.W. (1979): Effect of Die Relief on Retention of Cast Crowns and Inlays. Oper Dent. 4: 104-7.

21. Jorgensen, J.D.; Peterson, G.F. (1963): The Grain Size of Zinc Phosphate Cement. Acta Odont. Scand. 21: 255-270.

22. Marker, V. A. [et al] (1987): Factors Affecting, the Retention and Fit of Gole Castings. J. Prosth. Dent. 57(4): 425-30

23. Passon, D.; Lambere, R.H.; Lambere, R.L. (1992): Newmans the Effect of Multiple layers of Die Spacer on Crown Retention. Operative Dent. 17:42-49

24. Eliasson, S.T.; Lund, M.R. (1974): Improving Marginal Fit Through Finishing Procedures. J Indiana State Assoc. 53: 13.

25. Fusayama, T.; Iwamoto, T. (1960): Relationship Between Retaining Force of Inlays and Film Thickness of zine oxyphosphate Cement. J. Dent. Res. 39: 756.

26. Jorgenson, K.D.; Esbensen, A.L. (1968): The Relationship Between the Film Thickness of zine Phosphate Cement and the Retention of Veneer Crowns. Acta Odontol Scand. 26: 169.

27. Norman, R.D.; Swariz, M.J. Phillips, R.W. (1963): Studies on film Thickness. Solubility, and Marginal Leakage of Dental Cements. J. Dent. Res. 42: 950.

28. Rosenstiel, S.F.; Gegauff, A.G. (1988): Improving the Cementation of Complete cast crowns: a Comparison of Static and Dynamic Seating Methods. J. Am. Dent. Assoc. 117: 845-8.

[ Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2024-07-19 ]