مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شیراز
سال چهارم- شماره‌ی دوم- تابستان ۱۳۸۲
صفحه های ۱۶ تا ۲۳

بررسی اثر فضای سیمان (Cement space) بر گیر روکش‌های ریختگی

دکتر کیانوش ترابی*- دکتر محمد آذریان**

چکیده

مقدمه: ایجاد فضای سیمان در زیر روکش‌های ریختگی برای همخوانی بهتر و نشست آسانتر روکش، پرهیز ناپذیر به نظر می‌رسد، اما اندازه‌ی این فضا می‌تواند بر گیر کراون‌های ساخته شده مؤثر باشد. بنابراین، در پژوهش کنونی، اثر فضای سیمان به روش die spacing بر گیر بررسی شد.

روش کار: برای بررسی اثر کاربرد die spacer بر گیر روکش‌های ریختگی پس از سیمان کردن، ۵۰ عدد دای فلزی همانند برگزیده و به پنج گروه ده‌تایی بخش شدند، که برای هر گروه، به ترتیب، صفر، ۲، ۴، ۶ و ۸ لایه die spacer استاندارد به کار برده شد. برای هر گروه، کراون‌های ریختگی با آلیاژ بیس متال ساخته و با سیمان فسفات روی زیر فشار و زمانی همانند (۵ کیلوگرم و ۱۰ دقیقه) بر روی هر دای چسبانده شدند. پس از ۴۸ ساعت قرارگیری نمونه‌ها در آب مقطر، میزان نیروی لازم برای جداسازی روکش هر دای به وسیله‌ی دستگاه اینسترون اندازه‌گیری شد.

یافته ها: با انجام محاسبات آماری آشکار شد که، با افزایش شمار لایه‌های die spacer، میزان نیروی لازم برای گیر روکش‌ها افزایش می‌یابد ($p< ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: از آنجا که میزان گیر با افزایش بیشتر از چهار لایه، در اندازه‌ای آشکار افزایش نداشت، ضخامت اپتیمم die spacer و یا فضای سیمان چهار لایه برابر ۴۰ میکرون پیشنهاد می‌شود.

واژگان کلیدی: گیر، روکش، فضای سیمان

* استادیار گروه پروتز، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
** متخصص پروتزهای دندانی

مقدمه

روش دلخواه در پروتز ثابت، جایگزینی و ساخت روکش‌هایی است که، دارای کارآیی، زیبایی، استحکام و دوام باشند. از سویی، مراحل متعدد ساخت یک روکش و جلسات متعدد که، در درمانگاه نیاز دارد و به طور کلی، زمان و هزینه‌ای که، صرف ساخت آن می‌شود، باعث شده تا پژوهشگران و دندانپزشکان در اندیشه‌ی یافتن روش‌هایی کارآ و دقیق و تا آنجا که می‌شود، سریع باشند. به این ترتیب، هم وقت و هزینه‌ای کمتر صرف می‌شود و هم مشکلات متعدد، پس از تحویل پروتزهای ثابت کاهش می‌یابد.

تقریباً، همه‌ی دندانپزشکان و فنی ورزان (تکنسین‌ها) معترف هستند که، در عمل، ساخت روکشی با انطباق ۱۰۰ درصد رخ نمی‌دهد، که آن به دلیل مراحل متعدد آزمایشگاهی ویژگی‌های مواد گوناگونی است که، به کار می‌روند و اشکالات ناشی از خطای فنی‌ورز و در پایان، خطاهای رخ داده شده در درمانگاه است [۱، ۲ و ۳].

بنابراین، در عمل، میان روکش‌های ساخته شده و دندان تراش خورده، فضایی وجود خواهد داشت که، می‌بایست با سیمان مناسب پر شود. برای خروج سیمان اضافی به هنگام سیمان کردن روکش، یا باید راه فراری (Vent) تدارک دید و یا این که، فضایی در سطح درونی، از پیش فراهم کرد [۴، ۵ و ۶]. این فضا را می‌توان پیش از ساخت الگوی مومی و یا پس از ساخت روکش، ایجاد کرد.

ساده‌ترین این راه‌ها، ایجاد این فضا به وسیله‌ی die spacer، پیش از ساخت الگوی مومی است. اما ایجاد این فضا می‌تواند بر انطباق روکش ساخته شده اثر گذاشته و به نوبه‌ی خود، بر گیر ناشی از دیواره‌های اگزیالی مؤثر باشد [۷].

با یافتن اندازه‌ی دلخواه این فضا، می‌توان افزون بر ایجاد انطباق بهتر میان روکش ریختگی و سطح دندان، میزان گیر مناسب را برای روکش ریختگی ایجاد کند. در عمل، با داشتن روکش‌هایی با انطباق مناسب، از صرف وقت اضافی برای نشاندن یک روکش و یا تعویض آن و تحمیل هزینه‌ی اضافی می‌توان پرهیز کرد و به این ترتیب، پروتزهای ثابت با کیفیت مطلوب‌تر و دقت بالاتر ساخت. با توجه به بررسی‌های انجام شده در این زمینه و یافته‌های گوناگون که، از اثر die spacer بر روی گیر روکش به دست آمده، تصمیم بر آن شد تا در پژوهشی، اثر die spacer استاندارد موجود در بازار را بر روی گیرکراون‌های ریختگی با فلزات غیر قیمتی بررسی شود.

مواد و روش

در آغاز، برای استاندارد کردن نمونه‌ها و حذف هر گونه خطای احتمالی در شکل و گونه‌ی تراش، مراحل‌قالب‌گیری، تغییرات ابعادی ماده‌ی قالب‌گیری و یا گچ به هنگام ساخت دای گچی و نیز، امکان انجام بهتر آزمون مورد نظر و احتمال آسیب کمتر به نمونه‌ها، تصمیم گرفته شد که، از دای‌های فلزی یکسان و از جنس برنج (Brass) استفاده گردد. به این منظور، با کمک دستگاه تراشی که، دقت آن در حدود ۱۰ میکرون بود، شمار ۵۰ دای فلزی با این ویژگی‌ها آماده شد: بلندی ۴۰ میلی‌متر، قطر هشت میلی‌متر، درازای منطقه‌ی تراش خورده، شش میلیمتر، زاویه‌ی تراش شش درجه و روی هم رفته، تقارب ۱۲ درجه و گونه‌ی پایانی تراش (Finishing Line) شولدر ۱۳۵ درجه، و به پهنای یک میلی‌متر آماده شد و درست در زیر جای پایان تراش، شیار V شکلی به پهنا و عمق دو میلی‌متر، به عنوان ditching و مشخص کردن خط پایان تراش، ایجاد گردید (تصویر شماره‌ی ۱).

برای جایگذاری دقیق کستینگ‌ها و ایجاد مسیر نشست واحد (path of insertion) بر روی دای‌ها در طول دیواره‌های آگزیالی تراش و با همان تقارب، سطحی به پهنای سه میلی‌متر و درازای شش میلی‌متر، بدون تجاوز به خط پایان تراش ایجاد شد. پس از ساخت دای‌ها، آنها را به پنج گروه ده‌تایی بخش کرده و گروه‌ها، به ترتیب حروف الفبای انگلیسی از A تا D نامگذاری شدند و در هر گروه، دای‌ها از شماره‌ی یک تا ده شماره‌گذاری شدند و از die speacer برروی نمونه‌ها استفاده شد. die spacer مورد استفاده، از گونه‌ی

quick set ساخت کارخانه‌ی Girrbach KerrLab bell ede st. claire آلمان بود.

این ماده، به صورت یک شیشه‌ای عرضه شده و گونه‌ی انتخابی در این بررسی، به رنگ آبی بود که هر لایه‌ی آن ضخامتی برابر ۱۰ میکرون ایجاد می‌کند (تصویر شماره‌ی ۲).

برای استفاده از آن بر پایه‌ی دستور کارخانه‌ی سازنده، پیش از مصرف، هر شیشه را باید به شدت تکان داد و میان دو لایه‌ی پی در پی نیز، دست کم ۳۰ ثانیه صبر کرد تا لایه‌ی پیشین خشک شده باشد. ماده، به وسیله‌ی قلم موی ویژه‌ی موجود در شیشه‌ی die spacer بر روی دای‌ها به کار برده شد. بر پایه‌ی سفارش کارخانه‌ی سازنده، پیش از هر استفاده می‌توان یک یا دو قطره تینر به آن افزود.

برای اینکه، دقیقا تا یک میلی‌متری جای پایانی تراش، die spacer زده شود، یک لایه‌ی چسب نواری کاغذی بر روی دای‌ها تا یک میلی‌متری خط پایانی چسبانده شد که، پس از پایان کار، آن از روی دای‌ها جدا شدند. بر روی دای‌ها در گروه‌های مربوطه تعداد لایه‌ی die spacer لازم زده شد، تا در پایان، ۵ گروه ۱۰ تایی با شمار لایه‌های مشخص به دست آمد.

پیش از wax up همه‌ی دای‌ها با پنبه‌ی آغشته به پارافین مایع، چرب شدند تا الگوی مومی را بتوان از روی آنها جدا کرد. سپس، به وسیله‌ی یک لایه‌ی موم Casting–wax ساخت کارخانه‌ی (Fried Krupp Gmbh Rupp Widia) به ضخامت نیم میلی‌متر، همه‌ی سطح تراش خورده دای‌ها پوشیده شدند. یک میلی‌متری لبه‌ی کناری روکش‌ها، به وسیله‌ی موم اینله‌ی آبی (kerr U.S.A. Romulus MI48174) kerr شکل داده شد.

سپس، بر روی سطح اکلوزال همه‌ی نمونه‌ها، دسته‌ای به شکل مستطیل و با ابعاد ۳×۶ میلی‌متر به وسیله‌ی موم استفاده شده برای saddle در شکل‌های پارسیل ایجاد گردید (شکل شماره‌ی ۳).

بی‌درنگ، پس از تکمیل Wax-up، روکش‌های هر گروه در یک سیلندر شماره‌ی سه اسپروگذاری و سیلندگذاری شده و ماده و اکوفیلم بر روی الگوهای مومی، زده شد و به وسیله‌ی گچ ریخته‌گری اینوستینگ مارک Deguvest (ساخت کارخانه‌ی Degussa آلمان) ریخته شد.

بر پایه‌ی دستور کارخانه، یک بسته‌ی ۱۸۰ گرمی پودر با ۳۱/۵ سانتی‌متر مکعب مایع به وسیله‌ی دستگاه Vacu-spat به مدت ۶۰ ثانیه آمیخته شد. سپس، سیلندر به وسیله‌ی گچ پر شده و به مدت یک ساعت در دمای اتاق گذاشته شد تا زمان سخت شدن پایانی انجام گیرد.

سیلندر، در کوره‌ی Burn out مارک (Combilaber CL.V.S Heraeus Hanau) Hanau به مدت یک ساعت در دمای ۹۵۰ درجه‌ی سانتیگراد قرار داده شد.

آلیاژ مورد مصرف برای ریخته‌گری از گونه‌ی کروم با مارک تجاری Mildent 11N از کارخانه‌ی Castco . d.o.o. با ترکیب Ni ۶۲ درصد، Cr ۲۴ درصد، Mo ۱۱ درصد، Si۱/۸۵ درصد بود (شکل شماره‌ی ۴).

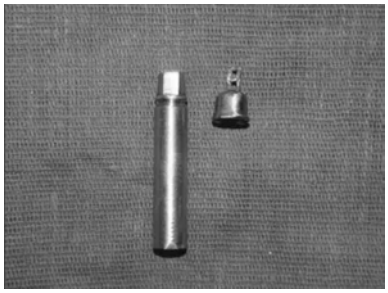
پس از کستینگ، سیلندر دردمای اتاق سرد شد. سپس، گچ اینوسمنت پیرامون و درون کستینگ‌ها به وسیله‌ی ذرات اکسید آلومینیوم و دستگاه شن سایی پاک شدند.

لایه‌هایdie spacer از روی الگوهای فلزی به وسیله‌ی مایع حلال (تینر) و به کمک یک گاز، پاک شدند. سپس، مرحله‌ی پایانی انجام شد و همخوانی روکش‌ها بر روی دای‌ها آزمایش گردید. آنگاه، همه‌ی کوپینگ‌ها و دای‌ها به وسیله‌ی الکل پاک شدند تا چربی و آلودگی‌های احتمالی از میان برود (شکل شماره‌ی ۵).

برای سیمان کردن روکش‌ها از سیمان زینک فسفات، ساخت کارخانه‌ی آریادنت بر پایه‌ی دستور کار آن استفاده شد. بر پایه‌ی دستور کارخانه، برای هر یک قطره مایع، در حدود یک و نیم برابر حجم پودر برداشته و برای مخلوط کردن از اسپاتول همزن فلزی

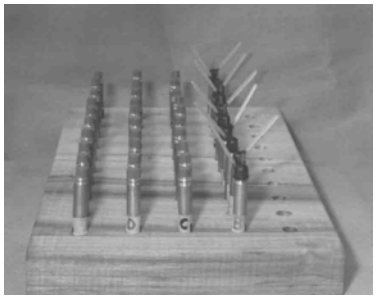
و بلوک شیشه‌ای سرد استفاده شد. بی‌درنگ، پس از قراردادن مخلوط سیمان به وسیله‌ی برس در درون کوپینگ فلزی، با توجه به هماهنگی پلان راهنمای موجود بر روی دای، کوپینگ را در سر جای خود نشانده و سپس، ده دقیقه زیر فشار وزنه‌ی پنج کیلوگرمی قرار داده شد (شکل شماره‌ی ۶).

افزوده‌های سیمان به وسیله‌ی یک سوند نوک تیز جدا شد و همه‌ی نمونه‌ها را در یک ظرف دارای آب مقطر به مدت ۴۸ ساعت گذاشته شد. برای اندازه‌گیری مقدار گیر پس از سیمان یا نیرویی که، می‌تواند باعث جدا کردن کوپینگ‌ها از دای‌ها شود، نمونه‌ها، به وسیله‌ی دستگاه اینسترون مدل ۴۳۰۲، ساخت انگلستان آزمایش کشش (Tension) انجام گرفت. سرعت دستگاه، ۱/۵ میلی‌متر در دقیقه بود. رایانه‌ی دستگاه برای هر نمونه، میزان نیروی لازم را برحسب کیلوگرم و با برآورد ۰/۰۱ ثبت کرده و یافته‌ها چاپ می‌شد. به این ترتیب، ۵۰ عدد برای مشخص کردن گیر ۵۰ نمونه به دست آمد. داده‌های به دست آمده، مانند نیروی لازم، برای روکش‌ها رده‌بندی گردید و با آمارهای کولموگرو اسمیرنو (Kolmogorov-smirnov)، ضریب همبستگی گروه‌ها تعیین و از نظر معنی‌دار بودن یا نبودن اختلاف میان گروهها با آزمون واریانس بررسی آماری شدند.



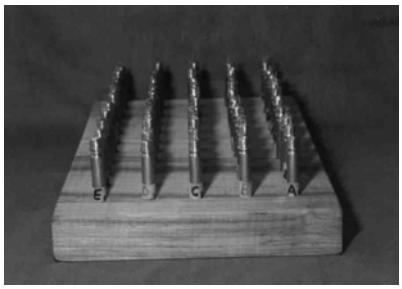
شکل شماره‌ی ۱

شکل شماره‌ی ۲



شکل شماره‌ی ۳

شکل شماره‌ی ۴



شکل شماره‌ی ۵

شکل شماره‌ی ۶

یافته‌ها

در آغاز، نمونه‌ها و ضخامت die spacer به کار رفته برای هر گروه، بر پایه‌ی جدول شماره‌ی ۱، دسته‌بندی شد. سپس، اعداد مربوط به حداقل نیروی لازم برای جداسازی روکش‌های هر گروه، در جدول شماره‌ی ۲ دسته‌بندی شدند. با انجام آزمون کولموگرو اسمیرو، آشکار شد که، داده‌های هر گروه از توزیع طبیعی برخوردارند ($p>۰/۰۵$) (جدول شماره‌ی ۳).

سپس، ضریب همبستگی (r) در سطح α =۰/۰۵ برای گروه‌هامحاسبه شد(جدول شماره‌ی ۴).

به این ترتیب، میان میزان نیروی لازم برای جداسازی نمونه‌ها و ضخامت لایه‌ها die spacer همبستگی معنی‌داری وجود دارد (r=۰/۶ ،p= ۰/۰۰۱).

چون این همبستگی مثبت است (r = ۰/۴۶)، بنابراین با افزایش لایه‌های die spacer، نیروی لازم افزایش می‌یابد و نمودار شماره‌ی ۱ نشان دهنده‌ی این ارتباط است. داده ها از نظر معنی دار بودن اختلاف میان گروه‌ها، با آزمون واریانس واکاوی شدند و آشکار شد که، اختلاف میان گروه‌ها با $p< ۰/۰۵$ معنی‌دار است، یعنی، دست کم دو مورد از گروه‌ها، با هم اختلاف دارند و این اختلاف، ناشی از تفاوت میان گروه‌های (A و E) ، (A و D)و (B وC) با $p<۰/۰۵$ است. با توجه به محاسبات و یافته‌های آماری، آشکار می‌شود که، با افزایش شمار لایه‌های die spacer یا افزایش فضای سیمان، میزان گیر روکش‌های ساخته شده، افزایش نشان می‌دهد. اما از آنجا که، اختلاف میان گروه‌های (D و E)، (C و D)، (B وD) معنی‌دارنیست ($p<۰/۰۵$)، می‌توان گفت که، افزودن لایه‌های die Spacer، بیشتر از چهار لایه، اثری چندان بر بهبود گیر ندارد.

جدول شماره‌ی ۱: *گروه‌ها و اندازه‌ی die spacer به کار رفته*

گروه	شمار نمونه‌ها	شمار لایه	ضخامت لایه‌ها به میکرون
A	۱۰	۰	۰
B	۱۰	۲	۲۰
C	۱۰	۴	۴۰
D	۱۰	۶	۶۰
E	۱۰	۸	۸۰

جدول شماره‌ی ۲: *حداقل نیروی لازم بر پایه‌ی کیلوگرم برای هر گروه از نمونه‌ها*

A	B	C	D	E
۴۲/۲۱	۴۲/۴۷	۵۸/۰۳	۵۲/۲۴	۷۷/۲۵
۳۶/۳۰	۴۵/۶۸	۶۴/۲۴	۵۰/۳۹	۶۶/۴۲
۵۲/۸۳	۴۹/۰۶	۴۵/۳۶	۷۰/۹۰	۵۵/۸۵
۳۶/۲۳	۴۰/۹۲	۴۱/۴۹	۴۳/۶۶	۵۲/۹۱
۳۸/۲۲	۳۸/۹۰	۴۲/۶۲	۶۴/۹۰	۵۳/۷۱
۴۳/۶۳	۳۹/۰۷	۴۹/۳۸	۵۴/۸۶	۶۶/۷۱
۵۴/۹	۵۵/۴۱	۷۳/۱۱	۴۹/۰۸	۴۱/۱۷
۴۴/۸۴	۵۸/۶۳	۴۲/۷۴	۵۱/۰۶	۴۹/۳۵
۴۹/۳۵	۴۴/۲۱	۴۸/۸۳	۴۸/۰۲	۶۹/۸۶
۵۴/۸۶	۶۱/۹۲	۷۰/۵۷	۵۷/۷۰	۵۴/۰۳

جدول شماره‌ی ۳: *میانگین نیروی لازم در هر گروه و انحراف معیار محاسبه شده*

N	A	B	C	D	E
معیارهای طبیعی	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
میانگین	۴۵/۳۴۴۰	۴۷/۶۲۷۰	۵۳/۶۳۷۰	۵۴/۲۸۱۰	۵۸/۲۲۶۰
انحراف معیار	۷/۳۳۲۷۸	۸/۳۲۹۴۲	۱۱/۹۹۵۶۱	۸/۲۳۰۸۱	۱۰/۰۷۰۰۵۲
Kolmogorov- smirnov Z	۰/۴۶۳	۰/۶۰۸	۰/۷۵۵	۰/۶۲۶	۰/۶۱۱
Asymp. Sig. (2-tailed)	۰/۹۸۳	۰/۸۵۳	۰/۶۱۹	۰/۳۲۳	۰/۸۴۹

جدول شماره‌ی ۴: *ضریب همبستگی و p.value محاسبه شده*

p.value	حجم نمونه	ضریب همبستگی (r)
۰/۰۰۰۱	۵۰	۰/۴۶

بحث

یافته‌های بررسی‌های پیشین گویای افزایش[۸ و ۹]، کاهش[۱۰ و ۱۱] و یا بدون تغییر[۱۲ و ۱۳] ماندن میزان گیر با افزایش die spacing هستند و تفاوت یافته‌های بررسی کنونی را می‌توان به تفاوت در روش‌های آزمایشی آنها مربوط دانست. برای نمونه، کوپر و همکاران [۱۲]، در آزمایش خود، از دندان‌های طبیعی تراش خورده بهره جسته‌اند و بدون توجه به تفاوت‌های تراش، die spacer را بر روی دندان تراش خورده به کار برند و نیز، از نیروی seating بزرگتر (N ۸۸) برای سیمان کردن استفاده کردند.

مارکر و همکاران [۹]، در بررسی خود بر روی اثر قالب‌گیری، ساخت دای و تفاوت‌های ریختگی بر گیر اعلام کردند که، تفاوت در یافته‌ها، به علت تفاوت در مواد و روش‌هاست تا کاربرد die spacer به تنهایی.

گی گا فوند و همکاران [۱۱]، از روش dynamic seating force برای نشاندن روکش‌ها استفاده کردند که، به over seating پس از سیمان کردن، منجر می‌شد و در واقع، افزایش گیر، به افزایش نیروهای اصطکاکی‌میان‌روکش‌وسطح دندان‌مربوط بود.

پاسون و همکاران [۱۴]، از دندان‌های Dentoform پلاستیکی استفاده کردند که، ویژگی‌های فیزیکی همانند دندان طبیعی یا مواد به کار رفته برای بازسازی Core نداشتند. ویلسون و همکاران[۱۵]، و نیز مور و همکاران[۱۶]، در پژوهش‌های خود، از دای‌های فلزی بهره جستند. کاربرد نیروهای زیاد برای نشاندن کراون‌ها می‌تواند معایبی به دنبال داشته باشد، مانند تغییر شکل کراون یا دندان ، overseating یا incompelet seating و افزایش فشار به سمت پالپ و کاربرد die spacing می‌تواند تا اندازه‌ای از این معایب، با کمتر کردن احتمال تماس دندان با کراون، بکاهد و با آسان سازی نشست کراون‌ها، نیروی لازم را کمتر سازد، بدون اینکه گیر به نارسایی دچار گردد. در این بررسی، از آنجا که، اختلاف میان گروههای (E وD) ، (D وC) و (D وB) معنی‌دار نبود (p< ۰/۰۵)، می‌توان گفت که، افزودن لایه‌های die spacer بیشتر از چهار لایه (ضخامت در حدود ۴۰ میکرون) اثری چندان بر بهبود گیر ندارد که، این منطبق بر نظر پاسون و همکاران [۱۴] در سال ۱۹۹۲ است، که پس از پژوهشی بیان داشتند که، کاربرد ضخامت زیاد (بیشتر از شش لایه) die spacer بر روی گیر اثری آشکار ندارد.

نتیجه‌گیری

با توجه به یافته‌های این بررسی، می‌توان گفت که، ایجاد یک فضای یکنواخت و مناسب در سطح درونی روکش به اندازه‌ی ضخامت فیلم سیمان فسفات روی (در حدود ۲۵ تا ۴۰ میکرون)، باعث بهبود گیر پس از سیمان کردن روکش می‌شود، اما کاربرد ضخامت‌های بالاتر، یعنی شش و هشت لایه، اثری آشکار بر اندازه‌ی گیر نداشته، بنابراین پیشنهاد نمی‌شود.

References

1. Compagni WV, Wright W, Martionoff JT. Effect of die spacer on the seating of complete cast gold crowns with grooves. J Prosthet Dent. 1986;55:324-8.
2. Campagni WV, Preston JD, Reisbick MH. Measurement of paint-on die spacers used for casting relief. J Prosthet Dent. 1982;47:606-11.
3. Cooper TM, Christensen GJ, Laswell HR, Baxter R. Effect of venting on cast-gold full crowns. J Prosthet Dent. 1961;26:621.
4. Grieve AR. A study of dental cements. J Br Dent. 1969;127:405.
5. Jones MD, Dykema RW, Klein AI. Television micromeasurement of vented and nonvented cast crown marginal adaptation. Dent Clin Am. 1971;15:663-678.
6. Fusayama T, Ide K, Hosada H. Relief of resistance of cement full cast crowns. J Prosthet Dent. 1964;14:95-106.
7. Eames WB. The coating misful: how to cope. J Prosth Dent. 1981;45:283-6.
8. Eames WB, O'Neal SJ, et al. Techniques to improve the seating of castings. J Am Dent Assoc. 1978;96:432-7.
9. Marker VA, Miller AQ, et al. Factors affecting, the retention and fit of gold castings. J Ped Dent. 1987 ;57:4:425:30.
10. Vermilyea SG, Kuffler JJ, Huget EF. The effect of die relief agent of the retention of full coverage castings. J Prosthet Dent. 1983;50:207-20.
11. Rosenstiel SF, Gegauff Ag. Improving the cementation of complete cast crowns: a comparison of static and dynamic seating methods. J Am Dent Assoc.1988;117:845-8.
12. Hembree JH, Cooper EW. Effect of die relief on retention of cast crowns and inlays. Oper Dent. 1979; 4:104-7.
13. Lee HH, Ibbetson Rj. Effect of die relief on the seatting, fit and retention of cast gold crowns cemented on human teeth. Singapore Dent J. 2000 Feb; 23: 6-11.
14. Passon C, Lambere RH, Lambere RL, Newmans. The effect of multiple layers of die spacer on crown retention. Oper Dent, 1992; 17: 42-49.
15. Wu JC, Wilson PR. Optional cements space for resin luting cement. Int J Prosth. 1994;7: 209-15.
16. Moore JA, Barghi N, et al. Marginal distortion of cast restorations induced by cementation. J Prosth Dent. 1985;54:336-40.

Abstract

Study of the Effect of Die Spacing (Cement Space) on Cast Crown Retention

K. Torabi, DMD, MScD
Assistant Professor of Prosthodontic Department, School of Dentistry, Shiraz University of Medical Sciences.
M. Azarian, DMD, MScD
Prosthodontist

Background: Cement space is necessary for seatabillity and fittness of cast crowns, but can affect crown's retention. In this study the interrelationship between them was investigated via die spacing.
Materials and Method: For evaluating the effect of die spacing (cement space) on crown retention after cementation, 50 similar machined metallic dies were prepared and divided into five groups and coated with 0.2,4,6,8 layers of paint-on standard die spacer, respectively. Cast crowns were fabricated on the dies using base metal alloy's, and then cemented with zinc phosphate cement under a constant load of 5 kg for 10 minutes. The samples were started in distilled water for 48 hours. Then the force required to remove each crown from the die was measured with instron.
Results: Statistical analysis revealed a significant increase in the force required (crown retention) by adding layers of die spacer ($p<0.05$).
Conclusion: Because retention didn't show any significant increase with more than 4 layers of die spacer, so optimum thickness of die spacer (or cement space produced) is suggested to be 4 layers equal to 40 microns.
Keywords: Retention, Crown, Die spacer