

مقایسه میزان سمان باقیمانده اطراف مارژین روکش‌های سمان شونده ایمپلنت با استفاده از دو روش سمان کردن خارج دهانی و روش سمان کردن رایج

دکتر فریده مهدوی^۱، دکتر هادی سلیمی^۲، دکتر عسل بشارتی^{۲*}

۱-استادیار گروه پروتزهای دندانی، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

۲- دستیار تخصصی، گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران

پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۹/۲۷

اصلاح نهایی: ۱۴۰۳/۸/۳۰

وصول مقاله: ۱۴۰۳/۷/۲۱

Comparison of Excess Cement around Cement-Retained Implant Restorations between two Extra-Oral Cementation Methods and Conventional Intra-Oral Cementation Technique

Farideh Mahdavi¹, Hadi Salimi², Asal Besharati^{2*}

1. Assistant Professor of Prosthodontics, Prosthodontics Dept School of Dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

2. Postgraduate student of prosthodontics, Prosthodontics Dept, School of dentistry, Shahid Sadoughi University of Medical Science, Yazd, Iran

Received: Oct 2024

; Accepted: Dec 2024

Abstract

Background and Aim: Cementation for attaching crowns to implants has found wider use due to various reasons, including clinical advantages and aesthetic preservation. However, cement-retained prostheses have drawbacks such as the possibility of excess cement and its leakage into the surrounding tissues of the implant, which can lead to inflammatory complications in these tissues. The use of the extra-oral cementation technique can minimize excess cement. Accordingly, in this laboratory study, two extra-oral methods, PIA (Putty Index Analogue) and LBA (Light Body Analogue), and the conventional intra-oral cementation method were compared in terms of the amount of excess cement leakage when placing a crown on an implant model.

Materials and Methods: In this laboratory study, 30 zirconia frameworks were fabricated on three abutment-analogue sets for three study groups. The control group underwent the conventional intra-oral cementation method. The LBA group used a light body condensation silicone. The PIA group used a silicone putty for cementation. In each group, after cementation, the excess cement around the abutment-crown connection was manually removed using a dental scaler and weighed with a digital scale with an accuracy of ± 0.01 mg.

Results: The excess cement in the control group was reported as 85.23 ± 13.07 mg, in the LBA group as 1.70 ± 0.55 mg, and in the PTA group as 7.11 ± 1.45 mg. The average excess cement in the LBA and PTA groups was significantly lower than in the control group (both groups with p value < 0.001). However, the difference in average excess cement between the LBA and PTA groups was not statistically significant (p value = 0.265).

Conclusion: The extra-oral cementation techniques, PIA and LBA, significantly reduced the amount of excess cement compared to the conventional technique in implant-based restorations, which may limit the adverse effects of excess cement on surrounding tissues..

Keywords: periodontal pocket, gingivectomy, complication, pain

*Corresponding Author: asal.bshrt@yahoo.com

J Res Dent Sci. 2024; 21(4): 259-266

خلاصه:

سابقه و هدف: استفاده از سمان گذاری برای اتصال روکش به ایمپلنت به دلایل مختلف از جمله مزیت های بالینی و حفظ زیبایی استفاده وسیعتری پیدا کرده است. با این وجود پروتزهای سمان شونده دارای معایبی همچون احتمال سمان اضافی و نشت آن به بافت های اطراف ایمپلنت، و در نتیجه ایجاد عوارض التهابی در این بافت ها می باشد. استفاده از تکنیک سمان گذاری خارج دهانی می تواند سمان اضافی را به حداقل برساند. بر این اساس در مطالعه آزمایشگاهی حاضر دو روش خارج دهانی PIA (Putty Index Analogue) و LBA (Light Body) و متد رایج سمان کردن داخل دهانی از نظر نشت مقادیر سمان اضافی هنگام قرار دهی روکش بر روی ایمپلنت مدل با یکدیگر مقایسه گردید.

مواد و روش ها: در این مطالعه تجربی-آزمایشگاهی، ابتدا ۳۰ فریم زیرکونیا روی سه مجموعه اباتمنت-آنالوگ برای سه گروه مورد مطالعه ساخته شدند. گروه کنترل که بر اساس سمان کردن رایج داخل دهانی انجام گرفت. گروه LBA که در آن از یک لایت بادی سیلیکون تراکمی استفاده گردید. گروه PIA که از یک پوتی سیلیکونی به منظور سمان گذاری استفاده شد. در هر گروه پس از انجام سمان گذاری، سمان اضافی اطراف حد فاصل محل اتصال اباتمنت-روکش به صورت دستی و با استفاده از اسکیلر دندانپزشکی برداشته و با ترازوی دیجیتالی با دقت ± 0.01 mg توزین شد.

یافته ها: مقادیر سمان اضافی در گروه کنترل $13/07 \pm 85/23$ میلی گرم، در گروه LBA 5 mg و $55 \pm 0/70$ و در گروه PTA $45 \text{ mg} \pm 7/11$ گزارش گردید. میانگین وزنی سمان اضافی در گروه LBA و گروه PTA از مقادیر کمتری نسبت به گروه کنترل برخوردار بودند (هر دو گروه با $P < 0/001$). این در حالی است که میانگین وزنی سمان اضافی در گروه LBA تفاوت معناداری با گروه PTA نداشت. ($P = 0/265$).

نتیجه گیری: تکنیک های سمان گذاری خارج دهانی PIA و LBA در مقایسه با تکنیک سمان گذاری معمول در رستوریشن های مبتنی بر ایمپلنت منجر به کاهش قابل توجه سمان اضافی شدند.

کلید واژه ها: سمان، روش سمان گذاری PIA، روش سمان گذاری LBA**مقدمه:**

سمان روی اباتمنت ایمپلنت کانال دسترسی پیچ را حذف کرده و ضمن اینکه ظاهر را بهبود می بخشد، از مشکل شل شدن پیچ که در روکش های پیچ شونده اتفاق می افتد، جلوگیری می کند، هزینه را چه از نظر مالی و چه از لحاظ زمانی کاهش می دهد و استحکام روکش را بدون تاثیر بر توزیع بار اکلوزال که در رستوریشن های پیچ شونده به خاطر کانال پیچ دیده می شود، افزایش می دهد. علاوه بر، تسهیل کاربرد آن، ساخت رستوریشن آسان تر، عدم تاثیر پذیری از زاویه قراردادی فیکسچر ایمپلنت، بهبود پسیویتی یا غیر فعال بودن رستوریشن روی اباتمنت، کاهش زمان نشستن بر روی صندلی و دسترسی آسان تر به بخش های عقبی دهان از دیگر مزایای پروتزهای سمان شونده هستند^(۴، ۵). در کنار مزایای ذکر شده، پروتزهای سمان شونده دارای معایبی نیز می باشند که مهمترین آنها احتمال سمان اضافی و نشت آن به بافت های اطراف ایمپلنت، و در نتیجه ایجاد عوارض التهابی در این بافت ها می باشد^(۶، ۷).

با توجه به اینکه بعد از استفاده از سمان، عکس های

پروتزهای متکی بر ایمپلنت غالباً به صورت پیچ شونده یا به صورت سمان شونده هستند. مزایا و معایب مختلفی از هر دو روش گزارش شده است. پیشرفت سریع تکنولوژی با برطرف کردن و کاهش معایب این روش ها به کمک دندانپزشکی آمده است و انجام این روش های متفاوت را تسهیل ساخته است. با این وجود در حال حاضر استفاده از سمان گذاری برای اتصال روکش به ایمپلنت در مقایسه با روش های دیگر، استفاده وسیعتری پیدا کرده است^(۱-۳). دلایل مختلفی برای استفاده وسیعتر از پروتزهای سمان شونده گزارش شده است اما از مهمترین این دلایل مزیت های بالینی و حفظ زیبایی می باشد. در نواحی از دندان که به دلیل آناتومیک در معرض دید قرار دارند و ممکن است روکش های پیچ شونده ی ایمپلنت بر زیبایی ظاهری اثر گذار باشند، استفاده از سمان، می تواند اهمیت بسزایی در بهبود زیبایی بصری داشته باشد. به کار بردن

رادیوگرافی قادر نیستند سمان را در سطوح باکال و لینگوال تشخیص دهند این مورد می تواند مشکل را دوچندان کند^(۸). هنگام قرار دادن روکش ایمپلنت، بر اثر فشار هیدرولیک ایجاد شده، سمان در جهت کمترین مقاومت، معمولاً به سمت شیار لثه وارد می شود. در دندانهای طبیعی، اتصال کمپلکس Dentogingival ممکن است تا حدی در برابر این اتفاق، مقاومت کند. در صورت عدم تطابق مناسب به اباتمنت ایمپلنت، سمان ممکن است در عمق زیر لثه بیرون زده شود. تلاش برای برداشتن مقادیر اضافی سمان ممکن است به ایمپلنت، اباتمنت یا پروتز آسیب برساند. سمان باقی مانده و سطوح آسیب دیده ممکن است باعث تجمع پلاک شوند. بعلاوه، بقایای ایجاد شده از سطوح دبرید شده ممکن است باعث واکنش نامطلوب بافتی شود که منجر به التهاب اطراف ایمپلنت، تورم بافت نرم، خونریزی در حین پروب کردن و شکست کامل ایمپلنت شود.^(۷، ۹-۱۱) گزارش شده است که ۶۰ تا ۸۰ درصد بیماران مبتلا به Peri-implantitis دارای بقایای حاصل از سمان های اضافی در درمان ایمپلنتی خود هستند. بدین ترتیب به نظر می رسد در هنگام استفاده از سمان بایستی نهایت دقت را در جلوگیری از بیرون زدگی سمان را انجام داد و یا بقایای حاصل از سمان های اضافی را حذف کرد. استفاده از تکنیک سمان گذاری خارج دهانی می تواند سمان اضافی را به حداقل برساند. در روش سمان گذاری خارج دهانی روکش بر روی یک آنالوگ آزمایشگاهی قرار داده میشود تا سمان اضافی قبل از قرار گیری در دهان حذف گردد. این روش باعث می شود تا روکش دارای حجم مناسبی از سمان با حداقل مقدار اضافی باشد.^(۱۵-۱۲) در برخی از مطالعات نشان داده شده است که نشت سمان اضافی با تکنیک های سمان گذاری خارج دهانی در مقایسه با تکنیک های معمول کمتر میباشد. Chaudry و همکارانش^(۱۴) و Chee و همکارانش^(۵) نیز پی بردند که مقادیر سمان اضافی به طور معناداری در تکنیک (Putty Index Analog (PIA) در مقایسه با تکنیک سمان گذاری استاندارد کاهش می یابد. در حال حاضر اینکه کدام یک

از تکنیک های خارج دهانی کمترین سمان اضافی و در نتیجه بهترین پیامد بالینی را دارند هنوز بطور کامل مشخص نیست. بر این اساس در مطالعه آزمایشگاهی حاضر دو روش خارج دهانی (PIA (Putty Index Analogue و LBA (Light Body Analogue) و متد رایج سمان کردن داخل دهانی را از نظر نشت مقادیر سمان اضافی هنگام قرار دهی روکش بر روی ایمپلنت مدل با یکدیگر مقایسه گردید. در روش LBA به دلیل ریجیدیتی کمتر ماده ی لایت بادی انتظار رپلیکای منعطف تری داشته و در مقابل در روش PIA، پوتی به علت ریجیدیتی بیشتر امکان مقاوت بالاتری در نشستن کراون داشت، اما تأثیر این عوامل بر حذف سمان اضافه نامشخص بود. در نتیجه هدف این مطالعه، مشخص کردن تکنیکی بود که سمان اضافی نهایی کمتری بعد از نشست روی رپلیکا و نهایتاً اباتمنت در پی داشته باشد. فرضیه صفر این مطالعه بدین صورت بود که هیچ تفاوتی از نظر مقادیر سمان اضافی بیرون زده از روکش در بین این دو تکنیک وجود نداشته و تفاوتی با روش سمان کردن معمول داخل دهانی ندارند.

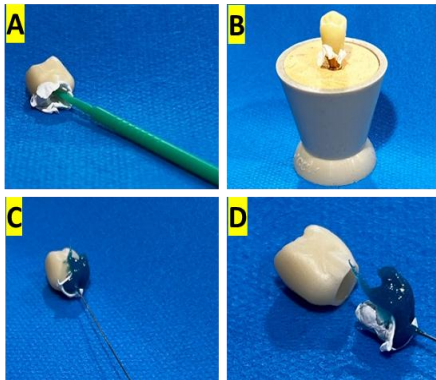
مواد و روش ها:

این مطالعه از نوع نوع تجربی - آزمایشگاهی بود. حجم نمونه موردنیاز در هر یک از گروه ها، بر اساس مطالعات پیشین^(۱۶)، و با در نظر گرفتن توان ۹۰ درصد و سطح معناداری ۰/۰۱، با استفاده از نرم افزار Gpower 3.1.9.7، 10 عدد محاسبه گردید. در نتیجه حجم نمونه موردنیاز در این مطالعه ۳۰ در نظر گرفته شد.

در این مطالعه، ابتدا ۳۰ فریم زیرکونیا روی سه مجموعه اباتمنت-آنالوگ برای هر گروه ساخته شدند که در آن ها اباتمنت مستقیم به قطر mm 3.5 (Dio, DIO Implant, Korea) که با تورک ۳۰ N/cm^۲ به آنالوگ متصل شده و فریم ها برای یکسان سازی نمونه ها، با اسکتر خارج دهانی اسکن شده و پس از طراحی به روش CAD/CAM، mill گردیدند. برای این مطالعه از سمان موقت (Tempobond, Kerr,

Switzerland به روکش پوشانده شده با PTFE، تزریق

گردید و chairside abutment replicas تشکیل شد (شکل ۱C) سپس محتویات برداشته و روکش به طور کامل با گلوله‌های پنبه خشک تمیز گردید (شکل ۱D) و روکش با سمان پر شد و برای سمان گذاری روی نمونه سیلیکونی و سپس اباتمنت منتقل شده و سمان اضافی برداشته شده و اندازه گیری گردید.



شکل ۱- آماده سازی گروه LBA.

در گروه PIA، یک پوتی سیلیکون تراکمی (Speedex, Coltene/Waldent AG, Switzerland) با سطح داخلی روکش مطابقت داده شد (شکل ۲A) پس از پلیمریزه شدن، پوتی برداشته شد و دیواره‌های روکش با گلوله‌های پنبه خشک تمیز گردید putty index. با یک تیغه جراحی مطابق پروتکل Chaudry و همکاران (شکل ۲B) تهیه شد. روکش با سمان موقت پر شده و با قرار گیری روی putty index سمان اضافی بیرون زده شد (شکل ۲C)



شکل ۲- آماده سازی گروه PIA.

در نهایت، دور تا دور حد فاصل محل اتصال اباتمنت-روکش در نمونه‌ی سمان شده به صورت دستی و با استفاده از اسکیلر

(Italy) استفاده شد که دلیل انتخاب سمان موقت، بازیابی پروتز، راحتی برداشتن روکش و نگهداری طولانی مدت حد فاصل روکش-اباتمنت بود. ضمن اینکه سمان گذاری برای همه دفعات توسط یک اپراتور انجام گرفت. در این مطالعه با سه روش سمان گذاری، روکش‌ها تا لبه با سمان پر شده که دلیل استفاده از این مقدار سمان، سمان حداقلی نهایی گزارش شده پس از سمان گذاری به کمک روش‌های خارج دهانی و اطمینان از مقادیر لازم و کافی برای سمان کردن بود. تمامی فریم‌ها پس از هر بار سمان کردن، با هدف عدم آسیب به اباتمنت، با غوطه‌وری در الکل و به کمک سوند دباند گردیدند و علت عدم استفاده از کوره برای دباند کردن، هر گونه احتمال تغییرات ابعادی ناشی از حرارت کمپلکس اباتمنت-آنالوگ بود. اباتمنت نیز با الکل و بررسی چشمی، به کمک پنبه تمیز گردید. فریم در ابتدا روی مجموعه‌ی اباتمنت-آنالوگ با فشار انگشت نشانده شد و بعد از آن یک لود کالیبره شده ۸۰ نیوتونی به مجموعه اعمال گردید. سه روش سمان کردن استفاده شد و در نتیجه ۳ گروه وجود داشت:

۱- گروه کنترل که بر اساس سمان کردن رایج داخل دهانی انجام گرفت.

۲- گروه LBA (Light Body Analogue)

۳- گروه PIA (Putty Index Analogue)

در گروه کنترل روکش مستقیماً روی اباتمنت نشانده شده و اضافات بیرون زده اندازه گرفته شد.

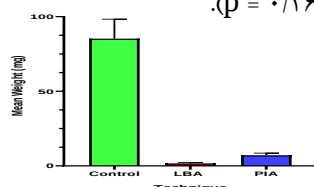
در گروه LBA، یک لایه وازلین با یک میکروبراش روی سطح داخلی تمام روکش‌های مورد مطالعه اعمال شد و نوار PTFE با میکروبراش دیگر در سطح زیرین روکش‌ها قرار گرفت (شکل ۲A) وازلین به منظور اطمینان از چسباندن نوار داخل روکش‌ها استفاده گردید. نوار خود به عنوان یک spacer برای لایه سمان عمل می‌کند که به دنبال آن مقدار فضای کافی برای سمان فراهم می‌گردد. سپس اباتمنت ایمپلنت در داخل روکش، برای اطمینان از فرم گرفتن نوار تفلون قرار داده شد (شکل ۲B) پس از آن و با برداشتن اباتمنت، قوام لایت بادی سیلیکون تراکمی (Speedex, Coltene/Waldent AG)

گروه mg LBA 0.55 ± 0.17 و در گروه PIA کنترل mg 1.45 ± 0.11 گزارش گردید.

جدول ۱- داده های آمار توصیفی مقادیر وزنی سمان اضافی در گروه های مورد مطالعه

گروه مورد مطالعه	تعداد فریم ها	انحراف معیار $\pm$ میانگین	مقدار حداقل	مقدار حداکثر (mg)
کنترل	۱۰	$85/23 \pm 13/07$	۶۵/۰۲	۹۹/۴۵
LBA	۱۰	$1/70 \pm 0/55$	۰/۸۴	۲/۵۶
PIA	۱۰	$7/11 \pm 1/45$	۱/۱۴	۹/۳۵

بر اساس آزمون آماری شاپیرو-ویلک نشان داده شد که میانگین وزنی سمان اضافی در هر سه گروه از توزیع نرمال برخوردار می باشد. لذا از آزمون ANOVA جهت مقایسه سه گروه استفاده شد تا مشخص گردد آیا میانگین وزنی سمان اضافی بین گروه ها تفاوت معناداری دارد یا خیر. همانطور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، نتایج این آزمون نشان داد که میانگین وزنی سمان اضافی بین سه گروه تفاوت معناداری دارد ($p < 0.001$). بر این اساس، به منظور مقایسه گروه ها با یکدیگر از آزمون Tukey استفاده گردید که این آزمون نشان داد میانگین وزنی سمان اضافی در گروه LBA و گروه PIA از مقادیر کمتری نسبت به گروه کنترل برخوردار هستند (هر دو گروه با $p < 0.001$). این موضوع بیانگر این است که هر دو تکنیک سمان گذاری خارج دهانی مناسب تر از تکنیک داخل دهانی می باشد. همچنین در یافته ای دیگر مشخص شد که میانگین وزنی سمان اضافی در گروه LBA تفاوت معناداری با گروه PIA ندارد ($p = 0.265$).



نمودار ۱- نمودار مقایسه مقادیر وزنی سمان اضافی بین گروه های مورد مطالعه

بحث:

دندانپزشکی (Denapouya, Iran) برداشته شد. سپس این سمان اضافی بدست آمده بوسیله ترازوی دیجیتالی (Notebook – Romantic Home 500G, China) با دقت $0.01 \pm$ mg توزین شد.

کلیه اطلاعات پس از جمع آوری به منظور تجزیه و تحلیل وارد نرم افزار SPSS ویراست ۲۶ شد. با استفاده از جداول، نمودارها و شاخص های مرکزی و پراکندگی به توصیف داده ها پرداخته شد و سپس با استفاده از آزمون های آماری مناسب به تجزیه و تحلیل داده ها پرداخته شد. آزمون های آماری مناسب در این پژوهش عبارت بودند از آنالیز واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی Tukey. لازم به ذکر است در ابتدا فرض نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون شاپیرو ویلکز بررسی شد. سطح معناداری آزمون 0.05 در نظر گرفته شد.

این مطالعه از نوع آزمایشگاهی بود، پس از تصویب در شورای پژوهشی به کمیته اخلاق ارسال و با کد اخلاق IR.SSU.DENTISTRY.REC.1401.084 طرح مورد تصویب قرار گرفت.

یافته ها:

پس از وزن کردن میزان سمان اضافی بیرون زده، به منظور بررسی توزیع داده های مربوط به مقدار وزنی سمان اضافی در هر گروه از آزمون Shapiro-Wilk استفاده گردید. بر اساس این آزمون نشان داده شد که توزیع داده ها در هر سه گروه از توزیع نرمالی برخوردار می باشد (گروه کنترل با $p = 0.123$ و گروه LBA با $p \text{ value} = 0.370$ و گروه PIA با $p \text{ value} = 0.720$). لذا در ادامه به منظور بررسی و مقایسه مقدار وزنی سمان بین گروه های مورد مطالعه از تست های پارامتریک استفاده گردید.

همانطور که در جدول ۱ نشان داده شد میانگین، انحراف استاندارد، مقدار حداکثر و حداقل مقادیر وزنی سمان اضافی در هر گروه مشخص شده است. بر اساس مقادیر بدست آمده، مقادیر سمان اضافی در گروه کنترل $85/23 \pm 13/07$ mg در

در حال حاضر بطور کامل مشخص نیست کدام یک از تکنیک‌های خارج دهانی کمترین سمان اضافی و در نتیجه بهترین پیامد بالینی را دارند. بر این اساس در مطالعه آزمایشگاهی حاضر دو روش خارج دهانی (Putty Index Analogue) PIA و (Light Body Analogue) LBA و متد رایج سمان کردن داخل دهانی از نظر نشت مقدار سمان اضافی هنگام قرار دهی روکش بر روی ایمپلنت مدل با یکدیگر مقایسه گردید.

فرضیه صفر این مطالعه به این دو شکل بود فرضیه نخست، هیچ تفاوتی از نظر مقدار سمان اضافی بیرون زده از روکش در بین این دو تکنیک سمان گذاری خارج دهانی وجود ندارد و فرضیه دوم، این دو روش تفاوتی با روش سمان کردن معمول داخل دهانی ندارند. فرضیه نخست بر اساس یافته‌ها این مطالعه اثبات گردید و یافته‌ها نشان داد که میانگین وزنی سمان بیرون زده از روکش بین دو تکنیک LBA و PIA هیچ تفاوت معناداری ندارد (میانگین وزنی سمان اضافی در گروه LBA $0/55 \pm 1/70$ میلی گرم و در گروه PIA $1/45 \pm$ میلی گرم گزارش گردید). این در حالی است که یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد مقدار سمان اضافی در دو تکنیک سمان گذاری خارج دهانی بطور معناداری کمتر از روش سمان گذاری معمول داخل دهانی بود. (میانگین وزنی سمان اضافی در گروه کنترل $13/07 \pm 85/23$ میلی گرم گزارش گردید) و بدین ترتیب فرضیه دوم رد شد و مشخص شد که تکنیک‌های سمان گذاری خارج دهانی LBA و PIA بهتر از سمان گذاری داخل دهانی می باشد.

اکثر مطالعات بر این هدف تمرکز داشته اند که تکنیک‌های مختلف سمان گذاری خارج دهانی را در مقایسه با روش‌های سمان سازی معمول مقایسه کنند. با این حال، مطالعات کمتری در ارتباط با ارزیابی بین تکنیک‌های سمان گذاری خارج دهانی با یکدیگر انجام شده است. در مطالعه حاضر هر دو دیدگاه مورد ارزیابی قرار گرفت. یافته‌های مطالعه حاضر از نظر هر دو دیدگاه همراستا با مطالعه Jagathpal و همکارانش بود.^(۱۶)

Jagathpal و همکارانش در سال ۲۰۲۰ در یک مطالعه آزمایشگاهی، سه تکنیک سمان گذاری خارج دهانی را از نظر مقادیر مواد سمانی خارج شده اضافی در اطراف روکش‌های مبتنی بر ایمپلنت با سمان گذاری داخل دهانی مقایسه کردند. چهل و چهار مجموعه ایمپلنت-آنالوگ با بهره گیری از روکش‌های زیرکونیا در چهار گروه برای این مطالعه استفاده گردید: گروه کنترل، گروه PRA (آنالوگ رزینی طراحی شده با پرینتر سه بعدی)، گروه PIA و گروه PVA. نتایج مطالعه آنها نشان داد که میانگین وزن باقیمانده سمان اضافی موجود در تکنیک PRA کمترین مقدار را داشت ($0/087$ میلی گرم) و پس از آن به ترتیب گروه تکنیک آنالوگ پلی وینیل سیلوکسان ($1/678$ میلی گرم) و گروه PIA ($7/621$ میلی گرم) کمترین وزن سمان اضافی را دارا بودند. آنها نشان دادند هر سه تکنیک سمان اکستروود شده کمتری نسبت به گروه کنترل ($85/166$ میلی گرم) تولید کردند. مقایسه دو به دو همچنین نشان داد که هر ۳ تکنیک از نظر آماری با یکدیگر متفاوت بودند. تکنیک PRA کمترین مقدار سمان اضافی اکستروود شده را تولید می کند و تاثیر مضر بر سلامت بافت اطراف ایمپلنت را محدود می کند.^(۱۶) یافته‌ها مطالعه حاضر نیز نشان داد که روش LBA، PIA و گروه کنترل به ترتیب دارای کمترین میزان سمان اضافی پس از سمان گذاری بودند که میانگین این مقادیر نیز به میانگین‌های مطالعه فوق نزدیک می باشد. مطالعه حاضر نیز همانند مطالعه فوق نشان داد که دو تکنیک خارج دهانی LBA و PIA تکنیک‌هایی به مراتب مناسبتری نسبت به سمان گذاری معمول داخل دهانی می باشند. با این حال برخی تفاوت‌ها نیز بین این دو مطالعه وجود دارد از جمله نوع سمان مورد استفاده و تعداد گروه‌های مورد مطالعه می باشد.

همچنین یافته‌های مطالعه حاضر از نظر یافته‌های بدست آمده از تکنیک PIA با مطالعه Chee و همکاران همراستا بود.^(۵) Chee و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی و مقایسه روش‌های مختلف سمان کردن بر میزان سمان باقی مانده اطراف روکش‌های ایمپلنتی پرداختند. در روش آنها نیز از سمان موقت

Temp Bond و FujiCEM استفاده شد. در این مطالعه ۴ روش ارزیابی شد. روش اول: سمان تنها در مارژین داخلی روکش قرار می‌گرفت، روش دوم: سمان در نیمه اپیکالی دیواره‌های آگزپال روکش قرار می‌گرفت، روش سوم: سمان دیواره‌های آگزپال روکش را به جز دیواره اکلوزال، تماماً می‌پوشاند و در روش چهارم: سمان تماماً سطح داخلی روکش را پر می‌کرد و سپس روکش روی یک مدل اباتمنت از جنس پوتی نشانده می‌شد (تکنیک PIA). آنها در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که کمترین مقدار سمان اضافی در گروه PIA وجود داشت^(۵) در مطالعه حاضر نیز یکی از روش های بکار رفته PIA بود که مشابه با مطالعه فوق سمان اضافی در این گروه بطور معناداری کمتر از گروه کنترل بود. میانگین سمان اضافی در مطالعه فوق 1 ± 7 میلی گرم گزارش گردید که از این نظر میانگین بدست آمده در مطالعه حاضر نزدیک ($1/45$ $11/7 \pm$ میلی گرم) به مطالعه فوق می باشد. با این وجود مطالعه حاضر از نظر نحوه اجرای مطالعه و گروه بندی با مطالعه فوق دارای تفاوت هایی می باشد.

در چندین مطالعه نیز بر برتری تکنیک های سمان گذاری خارج دهانی تاکید شده است. Santosa و همکارانش در مطالعه ای در سال ۲۰۱۰ در یک مطالعه آزمایشگاهی به بررسی استحکام دو تکنیک مختلف سمان گذاری پرداختند. آنها همچنین میزان وزن سمان اضافی را نیز در دو تکنیک بررسی کردند. در گروه کنترل، سمان بر روی مجموعه ایمپلنت-اباتمنت قرار گرفت. در گروه مورد مطالعه، از "Practice abutment" استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری کاهش قابل توجهی در وزن سمان اضافی، صرف نظر از نوع سمان، در گروه مورد مطالعه مشاهده شد^(۱۷). یافته های مطالعه حاضر در رابطه با میزان سمان اضافی در گروه کنترل سازگار با مطالعه فوق بود. Begum و همکاران در سال ۲۰۱۴ در مطالعه ای به بررسی تأثیر تکنیک های مختلف سمان کردن بر میزان سمان باقی مانده و نیز میزان گیر محوری در پروتزهای ایمپلنتی پرداختند. در این مطالعه تعداد ۳۰ اباتمنت ایمپلنت

در نظر گرفته شد و ۳۰ روکش برای این اباتمنت ها آماده گردید که به سه گروه تقسیم شدند: گروهی که نصف روکش با سمان پر شد، گروهی که دارای اباتمنت امتحانی (رپلیکا) بود و گروهی که برای آن محل خروج سمان در نظر گرفته شده بود. سپس میزان گیر با استفاده از ماشین تست یونیورسال اندازه گیری شده و وزن خالص سمان باقی مانده با استفاده از معیارهای دیجیتالی اندازه گیری شد. نتیجه این مطالعه نشان داد هر دو تکنیک Venting و اباتمنت امتحانی روش هایی مناسب برای کاهش سمان باقی مانده همراه با میزان گیر مطلوب هستند^(۹). مطالعه فوق اگرچه تکنیک های فوق را به عنوان تکنیک های مناسبی در جهت کاهش سمان اضافی معرفی کرده بودند ولی نحوه محاسبه میزان سمان اضافی در آن جای بحث بود. میزان سمان اضافی در مطالعه فوق الذکر گزارش کردند که سمان اضافی با تفاوت وزن کل مجموعه ایمپلنت-اباتمنت قبل و بعد از سمان کردن تعیین می شود. آنها میزان سمان بین تاج و اباتمنت را ناچیز در نظر گرفتند و بنابراین مقادیر از محاسبات آنها حذف شد. برتری مطالعه حاضر به مطالعه فوق محاسبه دقیق تر سمان اضافی می باشد.

نتیجه گیری:

بطور کلی با استفاده از نتایج بدست آمده و نیز مقایسه آن با نتایج مطالعات قبلی به نظر می رسد تکنیک های سمان گذاری LBA و PIA به دلیل اینکه پس از سمان گذاری در مقایسه با سمان گذاری معمول داخل دهانی منجر به کاهش معناداری در سمان اضافی می شوند که این موضوع با توجه اثرات مخرب سمان اضافی و ایجاد واکنش های التهابی و پیامدهای بالینی آن می تواند بسیار مفید واقع گردد با این وجود در مطالعه حاضر محدودیت هایی نیز مشاهده گردید که به نظر می رسد با رفع این محدودیت ها بتوان در مطالعات آتی با درصد اطمینان بیشتری در جهت حل مشکلات بالینی ناشی از سمان اضافی گام برداشت. از جمله محدودیت هایی که در مطالعه وجود داشت، تفاوت مقدار انقباض مواد مورد استفاده حین تهیه آنالوگ می باشد که می تواند بر مقادیر اضافات سمان تاثیر

داشته باشد. پیشنهاد برای مطالعات بعدی پرینت سه بعدی

آنالوگها با احتساب مقدار شرینگیج ماده رزینی مورد استفاده است.

References:

1. Wittneben JG, Joda T, Weber HP, Brägger U. Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis. *Periodontology* 2000. 2017;73(1):141-51.
2. Wittneben J-G, Millen C, Brägger U. Clinical Performance of Screw-Versus Cement-Retained Fixed Implant-Supported Reconstructions-A Systematic Review. *International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29.
3. Alraheam IA, Ngoc CN, Wiesen CA, Donovan TE. Five-year success rate of resin-bonded fixed partial dentures: a systematic review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2019;31(1):40-50.
4. Nissan J, Narobai D, Gross O, Ghelfan O, Chaushu G. Long-term outcome of cemented versus screw-retained implant-supported partial restorations. *International Journal of oral and maxillofacial implants*. 2011;26(5):1102.
5. Chee WW, Duncan J, Afshar M, Moshaverinia A. Evaluation of the amount of excess cement around the margins of cement-retained dental implant restorations: the effect of the cement application method. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2013;109(4):216-21.
6. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hammerle CH, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clinical oral implants research*. 2012;23:163-201.
7. Wadhvani CP. *Cementation in dental implantology: An evidence-based guide*: Springer; 2014.
8. Korsch M, Robra B-P, Walther W. Cement-associated signs of inflammation: retrospective analysis of the effect of excess cement on peri-implant tissue. *International Journal of Prosthodontics*. 2015;28(1).
9. Begum Z, Sonika R, Pratik C. Effect of different cementation techniques on retained excess cement and uniaxial retention of the implant-supported prosthesis: an in vitro study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2014;29(6).
10. Goodman S, Gibon E, Pajarinen J, Lin T-H, Keeney M, Ren P-G, et al. Novel biological strategies for treatment of wear particle-induced periprosthetic osteolysis of orthopaedic implants for joint replacement. *Journal of the Royal Society Interface*. 2014;11(93):20130962.
11. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clinical oral implants research*. 2013;24(1):71-6.
12. Dumbrigue HB, Abanomi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting agent in cement-retained implant restorations. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2002;87(1):112-4.
13. Frisch E, Ratka-Kruger P, Weigl P, Woelber J. Extraoral cementation technique to minimize cement-associated Peri-implant marginal bone loss: Can a thin layer of zinc oxide cement provide sufficient retention. *Int J Prosthodont*. 2016;29(4):360-2.
14. Chaudoy S, Chvartszaid D, Kemp N. A simple cementation method to prevent material extrusion into the periimplant tissues. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2009;102(2):130-1.
15. Wadhvani C, Piñeyro A. Technique for controlling the cement for an implant crown. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2009;102(1):57-8.

16. Jagathpal AJ, Vally ZI, Sykes LM, du Toit J. Comparison of excess cement around implant crown margins by using 3 extraoral cementation techniques. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2021;126(1):95-101.

17. Santosa RE, Martin W, Morton D. Effects of a cementing technique in addition to luting agent on the uniaxial retention force of a single-tooth implant-supported restoration: an in vitro study. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2010;25(6).