BRIEF REPORT

Effect of Access Hole Preparation on Retention of Cemented Implant-Supported Crowns: An In Vitro Study

Tahmineh Bamdadian[1],
Nadia Elyassi Gorji[2],
Golnaz Hadidi[3],
Mohammad Ebrahimi Saravi[1],
Amir Hossein Pakravan[4]

[1] Assistant Professor, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] Resident of Esthetic and Restorative Dentistry, Faculty of Dentistry, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
[3] Dentist, Ramsar, Iran
[4] Assistant Professor, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received November 20, 2022 ; Accepted May 8, 2023)

Abstract

Background and purpose: Removing cement-retained implant-supported crowns for repair or modification is one of the challenges in dental treatments. Using an access cavity in the crown to reach the abutment screw is one of the procedures proposed for recovering cement-retained dental implants. This study aimed to evaluate the retention rate of crowns having access cavity in a cemented-retained implants-supported prosthesis.

Materials and methods: In this laboratory study, 60 casting metal crowns were created and separated into two groups (n=30 per group); with and without access cavity. The crowns were created using the Pro Dent 3D printer and the samples were linked to the universal testing equipment to analyze the retention rate after cementing with temp bond cement. Data were analyzed in SPSS V16 using the Kolmogorov-Smirnov test to determine the normality of data distribution and the t-test to compare the values between the two groups.

Results: The mean retention in control group was 42.641±8.91.67 Newton, whereas it was 40.876±7.76333 Newton in crowns with access cavity. The rates were not significantly different between the two groups (P>0.05).

Conclusion: Preparing an access cavity in the crown has no effect on the retention of cement-retained implant-supported crowns. Therefore, cement-retained implant-supported crowns with retrievability characteristics can provide several benefits.

Keywords: dental implants, retention, cement-retained implant-supported prosthesis

J Mazandaran Univ Med Sci 2023; 33 (221): 146-152 (Persian).

Corresponding Author: Amir Hossein Pakravan - Faculty of Dentistry, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (E-mail: dr.a.pakravan@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره سی و سوم شماره ۲۲۱ خرداد سال ۱۴۰۲ (۱۵۲-۱۴۶)

تاثیر آماده‌سازی حفره دسترسی بر میزان ریتنشن کراون‌های متکی بر ایمپلنت سمان شونده: یک مطالعه in vitro

تهمینه بامدادیان[۱]
نادیا الیاسی گرجی[۲]
گلناز حدیدی[۳]
محمد ابراهیمی ساروی[۱]
امیرحسین پاکروان[۴]

چکیده

سابقه و هدف: از آن‌جایی‌که خارج کردن ایمپلنت‌های سمان شونده به دلیل نیاز برای ترمیم و یا اصلاح، آسان نیست و از چالش‌های پیش روی دندانپزشکان به شمار می‌رود؛ یکی از روش‌های پیشنهاد شده برای بازیابی ایمپلنت‌های دندانی سمان شونده، استفاده از یک حفره دسترسی در روکش برای دسترسی به پیچ اباتمنت می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی میزان ریتنشن روکش‌های دارای حفره دسترسی در پروتزهای متکی بر ایمپلنت سمان شونده بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی، ۶۰ روکش فلزی ریختگی(هر گروه ۳۰ عدد) شد، به گونه‌ای که گروه کنترل فاقد حفره دسترسی و گروه آزمایشی دارای حفره دسترسی باشد. سپس روکش‌ها توسط دستگاه پرینتر سه بعدی Pro Dent ساخته شدند و پس از سمان کردن با سمان Temp Bond، نمونه‌ها برای اندازگیری میزان ریتنشن به دستگاه Universal Testing Machine متصل شدند. در نهایت داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 و به‌واسطه آزمون کولموگروف- اسمیرنوف برای سنجش نرمال بودن توزیع داده‌ها و آزمون تی جهت مقایسه دو گروه، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

یافته‌ها: میانگین ریتنشن در روکش‌های معمولی ۸/۹۱۰۶۷±۴۲/۶۴۱ نیوتون و در روکش‌های دارای حفره دسترسی ۷/۷۶۳۳۳±۴۰/۸۷۶ نیوتون به‌دست‌آمد، که این تفاوت به لحاظ آماری معنی‌دار نبود(P>۰/۰۵).

استنتاج: ریتنشن روکش‌های متکی بر ایمپلنت سمان شونده با ایجاد حفره دسترسی در روکش تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. بنابراین می‌توان از مزایای فراوان روکش‌های متکی بر ایمپلنت سمان شونده به‌صورت توام با ویژگی بازیابی بهره برد.

واژه های کلیدی: ایمپلنت دندانی، ریتنشن، سمان، پروتزهای متکی بر ایمپلنت سمان شونده

مقدمه

امروزه پروتزهای ثابت متکی بر ایمپلنت‌های دندانی روش موفق و قابل پیش‌بینی برای جایگزینی دندان‌های از دست رفته می‌باشند(۱)، که یکی از بهترین روش‌های حفظ استخوان آلوئولار و پیشگیری از تحلیل بیش از حد آن به شمار می‌رود(۲). ازطرفی نحوه اتصال رستوریشن به ایمپلنت از مهم‌ترین مسائلی است که بر میزان موفقیت

مولف مسئول: حسین پاکروان– ساری: دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده دندانپزشکی E-mail: dr.a.pakravan@gmail.com
۱. استادیار، بخش پروتزهای دندانی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دستیار دندانپزشکی ترمیمی و زیبایی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دندانپزشک، رامسر، ایران
۴. استادیار، بخش جراحی فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۱/۸/۲۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۴۰۱/۱۱/۱۲ تاریخ تصویب : ۱۴۰۲/۲/۱۸

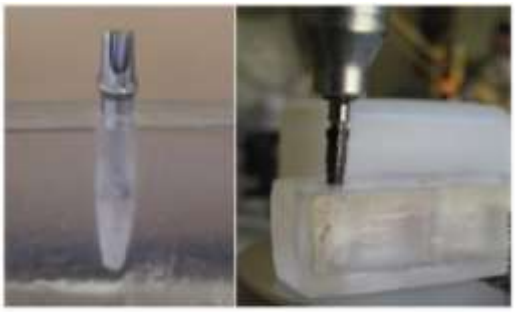
[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]

میزان موفقیت این درمان تاثیرگذار باشد(۱). در این نوع رستوریشن‌ها می‌توان به دو روش پیچ شونده (screw-retained) و سمان شونده (cement-retained)، تمهیدات ریتنشن (retention) را برای روکش فراهم کرد که هر دوی این روش‌ها به لحاظ کلینیکی قابل قبول هستند و تفاوت عمده آن‌ها در قابلیت بازیابی (retrievability) و میزان سمان اضافی خارج شده (EEC) می‌باشد(۳). امروزه پروتزهای متکی بر ایمپلنت (ISP) سمان شونده به‌دلیل شباهت به روش‌های ساخت رستوریشن برای دندان‌های طبیعی، زیبایی بیش‌تر، تطابق مطلوب اکلوزالی، امکان تطابق غیرفعال، هزینه کم‌تر، سهولت در کار، احتمال کم‌تر شکستگی پرسلن، بارگذاری تدریجی، کاهش تحلیل استخوان کرستال و ایفای نقش به‌عنوان shock absorber، بیش‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند(۴). هم‌چنین بزرگ‌ترین عیبی که به آن‌ها وارد می‌شود، نبود یک میانگین قابل اعتماد برای ریتنشن و دشوار بودن قابلیت بازیابی (retrievability) در مواقع لزوم می‌باشد، که این مساله با استفاده از سمان‌های موقت، تعبیه حفره دسترسی به پیچ (screw access channel) بر روی سطح اکلوزال، استفاده از پیچ (screw) لینگوالی کوچک جهت اتصال کراون به اباتمنت، ایجاد اسلات دسترسی مجدد (retrieval slot) در اینترفیس بین اباتمنت و پروتز و هم‌چنین استفاده از تمپلیت‌های وکیوم فرم، بهبود یافته است(۳). از دیگر معایب آن نیز می‌توان به احتمال بروز مشکلات ناشی از عدم توانایی در حذف سمان اضافی از مارجین ایمپلنت اشاره کرد که در ۸۰ درصد موارد به بیماری پریودنتال شدید می‌انجامد(۴). لذا استحکام باند کششی سمان‌های موقت به کار رفته باید به اندازه‌ای باشد که حین فانکشن، در برابر نیروهای افقی و عمودی مقاومت نماید، اما به حدی ضعیف باشد تا در مواقع لزوم برداشتن پروتز را بدون آسیب رساندن به اباتمنت یا روکش فراهم کند(۲)، بنابراین هدف از مطالعه حاضر، بررسی اثر حفره دسترسی بر ریتنشن پروتزهای ثابت متکی بر ایمپلنت سمان شونده است، که استفاده از این تکنیک موجب ترکیبی از مزیت سهولت استفاده از انواع سمان شونده و در عین حال ویژگی دسترسی مجدد در انواع پیچ شونده می‌شود، که همین امر فاکتور بسیار مهمی در ساخت پروتزهای متکی بر ایمپلنت به شمار می‌رود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه آزمایشگاهی یک اباتمنت ۶ میلی‌متری زاویه دار (Angulated) با زاویه ۱۵ درجه سیستم Branemark system,Noble biocare (ساخت سوئیس) به قطر ۴/۳ میلی‌متر همراه پیچ مربوط و آنالوگ آن تهیه شد (تصویر شماره ۱). سپس آنالوگ در یک بلوک رزینی تهیه شده با آکریل شفاف اتوپلمریزه مخصوص ساخت تری، با زاویه ۱۵ درجه و با استفاده از milling machine قرار داده شد، به گونه‌ای که اباتمنت‌ها عمودی قرار بگیرند تا بتوان نیروی کشش را در جهت محور طولی اباتمنت اعمال کرد (تصویر شماره۲).

تصویر شماره ۱: اباتمنت (سمت چپ) وآنالوگ (سمت راست) سیستم Noble Biocare



تصویر شماره ۲: قرارگیری آنالوگ در آکریل شفاف

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]

در مرحله بعد برای ساخت روکش‌ها، ابتدا به‌طور موقت حفره دسترسی اباتمنت توسط پوتی سیلیکونی پر شد و سپس روکش‌ها براساس مطالعه Da Rocha و همکاران(۵)، حجم نمونه در هر گروه ۳۰ روکش محاسبه شد) در دو گروه مختلف ساخته شدند؛ به گونه‌ای که گروه کنترل فاقد حفره دسترسی و گروه آزمایشی دارای حفره دسترسی باشد، ولی هر دو گروه دارای یک قلاب (Hook) بر روی سطح اکلوزال برای اتصال به دستگاه universal testing machine بودند. سپس بعد از قالبگیری و تهیه کست گچ، توسط اسکنر سه بعدی (Maestro 3D MDS 350-Italy) اسکن شدند و به‌واسطه نرم‌افزار (Exocad Dental 2015.03 Modern UI) به کامپیوتر انتقال یافتند.

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta})^2 (S_1^2 + S_2^2)}{(\mu_1 - \mu_2)^2}$$

S_1: انحراف معیار متغیر مورد مطالعه در گروه اول (مورد، مواجهه یافته یا مداخله)

S_2: انحراف معیار متغیر مورد مطالعه در گروه دوم (شاهد، غیرمواجهه یافته یا مقایسه)

μ_1: میانگین متغیر مورد مطالعه در گروه اول

μ_2: میانگین متغیر مورد مطالعه در گروه دوم

پس از این مرحله، کوپینگ‌ها برای دندان خلفی به گونه‌ای شکل داده شدند که دارای سطح اکلوزال باشند و روکش‌ها با ضخامت ۰/۳ میلی‌متر و ضخامت سمان (Cement Gap) ۰/۲۵میکرومتر و دارای قلاب بر روی سطح اکلوزال طراحی شدند. برای روکش‌های گروه آزمایش نیز حفره دسترسی تعبیه شد. سپس این دیزاین به دستگاه پرینتر سه بعدی Pro Dent انتقال یافت و روکش ها ساخته شدند.

در قدم بعد جهت اعمال نیروی کششی(Tensile) در راستای محور طولی تمام نمونه‌ها قبل از شروع مراحل ریختگی، مجددا نمونه‌ها روی میزک سوریور قرار گرفتند و بررسی شدند. سپس Investing با اینوستمنت‌های فسفات باندد و مراحل کستینگ فریم با آلیاژ بیس متال نیکل- کروم انجام شد.

تعداد انجام عملیات بررسی ریتنشن طبق نتایج مقالات مشابه براساس محاسبات آماری ۶۰ بار در نظر گرفته شد(۶،۷). هم‌چنین مطالعات نشان داده‌اند که اگر سمان از داخل روکش به درستی حذف شود و روکش‌ها به‌طور کامل آماده و تمیز گردند، به‌عنوان عامل مخدوش‌کننده در نظر گرفته نمی‌شود و سمان کردن مجدد آن‌ها روی ریتنشن سمان تاثیری ندارد(۸)، بنابراین از هر نمونه ۶ بار استفاده شد. به این صورت که پس از خارج کردن قسمت اصلی سمان باقی مانده به‌وسیله سوند، روکش‌ها به مدت ۲۰ دقیقه در دستگاه اولتراسونیک حاوی محلول پاک‌کننده سمان قرار گرفتند و پس از آن به مدت ۵ دقیقه با آب مقطر شسته شدند و سطح اباتمنت و کراون ریختگی، هر بار قبل از سمان شدن با استفاده از الکل تمیز شدند(۹).

در مرحله بعد، برای پرکردن حفره دسترسی اباتمنت از گوتا و برای پر کردن حفره دسترسی روکش از کامپوزیت استفاده شد و پس از آن نمونه‌ها با استفاده از سمان تمپ باند، سمان شدند. به این صورت که روکش‌ها به مدت ۵ دقیقه تحت فشار انگشت بر روی اباتمنت نشانده شدند، سپس به‌مدت ۵ دقیقه تحت نیروی ۵ کیلوگرم در static load machine قرار گرفتند(۶). پس از این مرحله، سمان اضافی با استفاده از سوند برداشته شد و نمونه‌ها قبل از تست برای بازسازی شرایط دهانی و ست شدن نهایی به مدت ۲۴ ساعت در انکوباتور الکتریکی و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند(۹).

در نهایت هر نمونه پس از آماده‌سازی به دستگاه universal testing machine متصل شد تا نیروی کششی معادل ۵ mm/min بر روی آن‌ها اعمال شود. سپس نیرویی که در آن شکست باند اتفاق افتاد به نیوتون ثبت شد و داده‌های حاصل از آن با استفاده از SPSS ورژن ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]

گرفت. هم‌چنین از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف برای سنجش نرمال بودن توزیع داده‌ها و از آزمون تی، جهت مقایسه دو گروه نیز استفاده شد.

تصویر شماره ۳: نمونه‌های ساخته‌شده. فاقد حفره دسترسی(راست) – دارای حفره دسترسی (چپ)

تصویر شماره ۴: نمونه‌ای که به دستگاه Universal Testing Machine متصل شده‌است

یافته‌ها و بحث

در مطالعه حاضر نشان داده شد که میانگین نیروی استحکام باند کششی در روکش‌های فاقد حفره دسترسی ۸/۹۱۰۶۷±۴۲/۶۴۱ نیوتون و در روکش‌های دارای حفره دسترسی ۷/۷۶۳۳۳±۴۰/۸۷۶ نیوتون بود، که در هر دو گروه این تفاوت به لحاظ آماری معنادار نبود(P=۰/۳۹۴). در همین راستا مطالعه Da Rocha و همکاران نیز یافته‌های مشابهی را گزارش کردند، ولی از آن‌جایی که Da Rocha برخلاف مطالعه حاضر از سمان رزینی استفاده کرده بود، میانگین اعداد باند سمان، بیش‌تر گزارش شد(۵)؛ این در حالی است که ما در این مطالعه از سمان موقت(temp-bond) استفاده کرده بودیم که باند ضعیف‌تری دارد و با اعمال نیروی کم‌تری شکسته می‌شود. از طرفی دیگر Naik و همکاران گزارش کردند که وجود حفره دسترسی به پیچ (SAC) در کراون ریختگی می‌تواند کاهش ریتنشن ناشی از tapering ۲۲ درجهی دیواره‌های باکالی اباتمنت را جبران کند(۱۱). همچنین آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نشان داد که داده‌ها به تفکیک دو گروه(جدول شماره۱)، از توزیع نرمالی برخوردار بودند(P>۰/۰۵).

در حالت کلی عوامل مختلفی در میزان ریتنشن رستوریشن‌های سمان شونده نقش دارند که تحت سه زیر مجموعه از عوامل مرتبط با اباتمنت، عوامل مرتبط با پروتز و عوامل مرتبط با سمان طبقه‌بندی می‌شود(۱۲). با توجه به روش‌های بازیابی (retrievability)، طراحی ترکیبی در پروتزهای پیچ شونده منجر به ایجاد پروتزهای سمان شونده گردید(۱۳). استفاده از این تکنیک، راحتی و زیبایی و در واقع همه مزایای یک پروتز متکی بر ایمپلنت سمان شونده را توام با مشخصه ارزنده پروتز متکی بر ایمپلنت پیچ شونده، دارا می‌باشد که همین امر فرآیند بازیابی را تسهیل می‌کند. این روش مزایای متعددی دارد و به این دلیل که نیاز به ساخت مجدد اجزای از دست رفته و یا آسیب دیده را در صورت بروز مشکل برطرف می‌نماید، به لحاظ اقتصادی نیز به صرفه‌تر است.

جدول شماره ۱: مقایسه میزان نیروی استحکام باند کششی در روکش های گروه کنترل و روکش های واجد حفره دسترسی

نوع روکش	تعداد نمونه	میانگین نیروی وارد شده	میانه نیروی وارد شده	انحراف معیار	مینیمم نیروی وارد شده	ماکزیمم نیروی وارد شده	سطح معنی داری
دارای حفره دسترسی	۳۰	۴۰/۸۷۶	۴۰/۹۰۵	۸/۹۱۰۶۷	۲۰/۰۷	۶۰/۴۷	۰/۰۶۴
فاقد حفره ی دسترسی	۳۰	۴۲/۶۴۱	۴۱/۷۵	۷/۷۶۳۳۳	۱۸/۶۹	۵۷/۴۰	۰/۲

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]

مزیت دیگر این طراحی، قابلیت برداشت اضافات سمان با خارج کردن عمدی روکش می‌باشد که از بسیاری از مشکلات متعاقب از باقی ماندن اضافات سمان در بافت‌های اطراف ایمپلنت، اجتناب می‌کند. استفاده از کامپوزیت هم رنگ با پرسلن روکش، در زیبایی و یا درخواست‌های بیمار خللی ایجاد نمی‌کند، ولی در صورت نبود وجود فاصله اینتراکلوزال کافی در فک بیمار، به دلیل کاهش طول اباتمنت و در نتیجه کم شدن میزان ریتنشن روکش، استفاده از پیچ برای افزایش میزان ریتنشن به‌کار می‌رود و از کنترا اندیکاسیون‌های استفاده از این تکنیک می‌باشد(۱۳).

با این حال مطالعه حاضر با محدودیت‌هایی همراه بود که در ادامه ذکر شده است:

۱- نمونه‌ها به شکل ریختگی‌های معمول که درکلینیک از آن‌ها استفاده می‌شوند، نبودند و برای آن‌که بتوان آن‌ها را درون دستگاه اینسترون قرار داد، دارای قلاب بودند.

۲- نمونه‌ها به‌صورت کستینگ فلزی بوده و سطح آن با پرسلن ونیر پوشانده نشده بود، که برای استفاده از این طراحی در بالین، نیازمند پوشش کامل پرسلنی برای جلوگیری از شکست در سطح آن می‌باشیم.

۳- مطالعه به‌صورت خارج دهانی و روی مدل انجام گرفته است و اثر گذر زمان (Aging) و بارگذاری چرخه‌ای (Cyclic Loading) روی این نمونه‌ها بررسی نشده است.

۴- هم‌چنین تست کشش تنها در یک جهت بررسی شد در حالی که درون محیط دهان، نیروها از جهات مختلفی وارد می‌شوند.

لذا با توجه به محدودیت‌های ذکر شده ، مطالعات بیش‌تری برای بررسی رفتار بیومکانیکال این طراحی در شرایط کلینیکی مورد نیاز است. هم‌چنین سمان‌های مختلف میزان ریتنشن متفاوتی دارند که توصیه می‌شود در مطالعات آینده از سمان‌های متنوع تری از جمله سمان‌های رزینی، گلس آینومر و یا کامپومری استفاده شود. طی بررسی روش‌های گوناگونی که برای اصلاح و بازیابی روکش‌های متکی بر ایمپلنت سمان شونده انجام شده است، تکنیک ایجاد حفره دسترسی در سطح روکش، روشی معقول و کاربردی می‌باشد. از آن‌جایی که با استفاده از این روش تاثیری در میزان ریتنشن روکش‌ها ایجاد نشده است؛ بنابراین می‌توان از مزایای فراوان روکش‌های متکی بر ایمپلنت سمان شونده به صورت توام با ویژگی بازیابی بهره برد.

سپاسگزاری

این مقاله مشتق از پایان‌نامه درجه دکتری عمومی دندانپزشکی خانم گلناز حدیدی به شماره ۱۳۹۴۱۶ می‌باشد و با کداخلاق IR.MAZUMS.REC.95.2391 به ثبت رسیده است.

References

1. Arora Jr K, Kaur II N, Kaur III G, Garg IV U. Knowledge, Awareness, and Attitude in Using Dental Implants as an Option in Replacing Missing Teeth Among Dental Patients: Survey-Based Research in a Dental Teaching Hospital in Derabassi, Punjab. Cureus 2022; 14(7): e27127.
2. Bajoghli F, Fallah A, Sirous Sh. Evaluation of Effect of Screw Access Cavity Filling Material and Cement on Retention of Implant Cemented Crowns. J Isfahan Dent Sch 2019; 15(1): 26-36 (Persian).
3. Davoudi A, Rismanchian M. Effects of modifying implant screw access channels on the amount of extruded excess cement and retention of cement-retained implant-supported dental prostheses: A systematic review. J Prosthet Dent; 121(1): 52-58.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]

4. Afshari A, Mosaddad SA, Alam M, Abbasi K, Darestani MN. Biomaterials and Biological Parameters for Fixed-Prosthetic Implant-Supported Restorations: A Review Study. Advances in Materials Science and Engineering 2022; 2022: 2638166.
5. da Rocha PVB, Freitas MA, da Cunha TdMA. Influence of screw access on the retention of cement-retained implant prostheses. J Prosthet Dent 2013; 109(4): 264-268.
6. Ramp MH, Dixon DL, Ramp LC, Breeding LC, Barber LL. Tensile bond strengths of provisional luting agents used with an implant system. J Prosthet Dent 1999; 81(5): 510-514.
7. Kim Y, Yamashita J, Shotwell JL, Chong K-H, Wang H-L. The comparison of provisional luting agents and abutment surface roughness on the retention of provisional implant-supported crowns. J Prosthet Dent 2006; 95(6): 450-455.
8. Koka S, Ewoldsen NO, Dana CL, Beatty MW. The effect of cementing agent and technique on the retention of a CeraOne gold cylinder: a pilot study. Implant Dent 1995; 4(1): 32-39.
9. Bernal G, Okamura M, Munoz CA. The effects of abutment taper ,length and cement type on resistance to dislodgement of cement-retained, implant-supported restorations. J Prosthodont 2003; 12(2): 111-115.
10. Naik S, Tredwin CJ, Nesbit M, Setchell DJ, Moles DR. The effect of engaging the screw access channel of an implant abutment with a cement-retained restoration. J Prosthodont 2009; 18(3): 245-248.
11. Shayegh S, Salari A M, Ayoubi M, Younesi F. Effect of three types of temporary luting agents and abutment surface sandblasting on retentive strength of Implant Supported fixed prosthesis. J Iran Dent Assoc 2015; 27(1): 58-64 (Persian).
12. Malpartida-Carrillo V, Tinedo-Lopez PL, Ortiz-Culca F, Guerrero ME, Amaya-Pajares SP. Techniques for retrievability and for registering screw access holes in cement-retained implant-supported prostheses: A scoping review of the literature. J Prosthet Dent 2020; 123(3): 427-433.
13. Rajan M, Gunaseelan R. Fabrication of a cement-and screw-retained implant prosthesis. J Prosthet Dent 2004; 92(6): 578-580.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-11-18]