ارزیابی میزان از دست دادن گشتاور در اباتمنت‌های زیرکونیایی MAD/MAM و پیش‌ساخته تیتانیومی

دکتر مرضیه علی‌خاصی[۱]- دکتر روشنک بقایی[۲]- نسیم خسرونژاد[۳]- دکتر پویا اصلانی[۴†]

۱- عضو مرکز تحقیقات دندانپزشکی و دانشیار گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۲- متخصص پروتزهای دندانی

۳- دانشجوی دندانپزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

۴- دستیار تخصصی گروه آموزشی پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی تهران، تهران، ایران

Evaluation of torque loss value of MAD/MAM zirconia abutments with prefabricated titanium abutments

Marzieh Alikhasi[1], Roshanak Baghaie[2], Nasim khosronejad[3], Pooya Aslani[4†]

1- Associate Professor, Dental Research Center, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2- Prosthodontist

3- Dental Student, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4†- Post-graduate Student, Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (pooyaaslani@gmail.com)

Background and Aims: In response to esthetic demand of patients, ceramic abutments have been developed. Despite esthetic of zirconia abutments, machining accuracy of these abutments has always been a question. Any misfit in the abutment-implant interface connection can lead to detorque and screw loosening. The aim of this study was to compare torque loss value of manually aided design/manually aided manufacture (MAD/MAM) zirconia abutments with prefabricated titanium abutments.

Materials and Methods: Seven titanium abutments (Branemark RP, Easy abutment) and seven copy milled abutments which were duplicated from the prefabricated Zirkonzhan (ZirkonZahn, Sand in Taufers, Italy) were prepared. After sintering process of zirconia abutment, all abutments were fastened with a torque screw under 35 Ncm. Detorque measurements were performed per group pushing the reverse button of the Torque controller soon after screw tightening with values registered. The mean torque loss were calculated and compared using Student's t test.

Results: The mean of torque loss was 12.71 Ncm with standard deviation of 1.70 for prefabricated titanium abutments and 15.50 Ncm with standard deviation of 4.67 for MAD-MAM abutments. The difference between the two groups was not statistically significant (P=0.23).

Conclusion: Within the limitation of this study, MAD-MAM ceramic abutments could maintain the applied torque comparing to the prefabricated abutments.

Key Words: Torque loss; Zirconia abutment; Titanium abutment

Journal of Dental Medicine-Tehran University of Medical Sciences 2013;26(1):48-54

† مولف مسوول: نشانی: تهران- انتهای کارگر شمالی بعد از انرژی اتمی- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران- گروه آموزشی پروتزهای دندانی
تلفن: ۸۸۰۱۵۹۵۰ نشانی الکترونیک: pooyaaslani@gmail.com

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]

چکیده

زمینه و هدف: در پاسخ به نیازهای زیبایی بیماران، استفاده از اباتمنت‌های سرامیکی گسترش یافته است. علی‌رغم زیبایی این اباتمنت‌ها، دقت ماشین کاری و تطابق آن‌ها همواره مورد سوال بوده است. هرگونه عدم تطابق در محل اتصال بین اباتمنت و ایمپلنت، درنهایت منجر به از دست دادن گشتاور و شل شدن پیچ اباتمنت می‌گردد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه میزان از دست دادن گشتاور اولیه در اباتمنت‌های زیرکونیایی manually aided design/manually aided manufacture (MAD/MAM) و پیش‌ساخته تیتانیومی بود.

روش بررسی: هفت عدد اباتمنت تیتانیومی (Branemark RP, Easy abutment) تهیه گردید. برای ساخت اباتمنت‌های سرامیکی، از تکنیک copy milling (MAD/MAM) استفاده شد و با دوپلیکیت کردن اباتمنت‌های تیتانیومی هفت عدد اباتمنت زیرکونیایی (ZirkonZahn, Sand in Taufers, Italy) تهیه شد. اباتمنت‌های هر دو گروه، ابتدا با گشتاور ۳۵ Ncm بر روی مدل ایمپلنت محکم شدند و پس از ۱۰ دقیقه مجدداً گشتاور با همان مقدار اولیه، اعمال گردید. سپس اباتمنت‌ها با Torque controller باز شده و مقادیر عددی detorque را در هر نمونه توسط تورک متر دیجیتالی به صورت درصدی از گشتاور ابتدایی ثبت گردید. آنالیز آماری توسط t-test صورت گرفت.

یافته‌ها: میانگین از دست دادن گشتاور در اباتمنت‌های از پیش‌ساخته ۱۲/۷۱ Ncm با انحراف معیار ۱/۷۰ و برای اباتمنت‌های سرامیکی MAD-MAM، ۱۵/۵۰ Ncm با انحراف معیار ۴/۶۷ بود که از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (P=۰/۲۳).

نتیجه‌گیری: باتوجه به محدودیت‌های این مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت که بین میزان detorque در اباتمنت‌های سرامیکی از نوع MAD/MAM و تیتانیومی تفاوتی وجود ندارد.

کلید واژه‌ها: از دست دادن گشتاور؛ اباتمنت زیرکونیا؛ اباتمنت تیتانیومی

وصول: ۹۱/۰۷/۰۱ اصلاح نهایی: ۹۲/۰۱/۱۹ تأیید چاپ: ۹۲/۰۱/۲۲

مقدمه

با گسترش روزافزون ایمپلنت‌های دندانی و درصد بالای موفقیت استئواینتگریشن، تلاش برای پاسخ به نیاز بیماران جهت طراحی و ساخت رستوریشن‌های با زیبایی بالا، از طریق کاربرد اباتمنت‌ها و کراون‌های تمام سرامیکی افزایش یافته است (۱،۲). اباتمنت‌های سرامیکی دارای ویژگی‌هایی همچون تطابق رنگ، سازگاری بافتی خوب، عدم توکسیک بودن و سازگاری بیولوژیک هستند و باتوجه به گستردگی سیستم‌های سرامیکی، امروزه مورد استقبال فراوانی قرار گرفته‌اند (۳).

اولین اباتمنت سرامیکی CerAdapt، از جنس سرامیک‌های آلومینا بود که جهت تطابق با ایمپلنت‌های هگزاگون برانمارک طراحی گردیده بود (۴). پس از آن اباتمنت‌های زیرکونیایی به تدریج مورد استفاده قرار گرفتند که استحکامی حدود دو برابر انواع اباتمنت‌های آلومینا داشتند (۵) و در مطالعات متعددی نیز کاربرد موفقیت‌آمیز کلینیکی آن‌ها نشان داده شده است (۶،۷). در یک مطالعه آینده‌نگر ۴ ساله، هیچ‌گونه شکستگی در اباتمنت‌های زیرکونیایی که به طور مستقیم به ایمپلنت‌های هگزاگون خارجی متصل بودند مشاهده نگردید (۸).

امروزه اکثر سیستم‌های ایمپلنتی اباتمنت‌های سرامیکی را عرضه می‌کنند. برخی از این اباتمنت‌ها به صورت از پیش‌ساخته (Prefabricated) در سیستم معرفی می‌گردند و برخی به صورت اختصاصی (Customized) هستند. تراش اباتمنت‌های زیرکونیایی اختصاصی توسط دو سیستم computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) و یا Manually-aided design/Manually-aided manufacturing (MAD/MAM) صورت می‌گیرد (۹).

سیستم‌های MAD/MAM کاربرد لابراتواری آسان‌تر و هزینه کمتری نسبت به سیستم‌های CAD/CAM دربردارد. سیستم MAD/MAM در واقع یک سیستم copy milling زیرکونیا است که در آن با الگوبرداری از نمونه، تراش بلوک زیرکونیا به روش دستی انجام می‌شود. در این روش استفاده از فرزهای مخصوص تراش اباتمنت که توسط کمپانی ارائه می‌شود، تراش را آسان می‌کند. با این دستگاه می‌توان انواع مختلف پست و کور، اباتمنت ایمپلنت، اینله، انله و کراون، بریج ۳ واحدی تا ۱۶ واحدی ساخت (۱۰).

علی‌رغم همه خصوصیات مطلوب اباتمنت‌های سرامیکی، این اباتمنت‌ها دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشند. ازجمله اینکه ناحیه اتصال سرامیک و فلز مستعد سایش است. سایش احتمالی تحت نیرو در محل تماس ایمپلنت- اباتمنت بین اتصال خارجی تیتانیوم و اباتمنت

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]

زیرکونیایی می‌تواند خصوصیات مکانیکی و تطابق بین ایمپلنت اباتمنت را کاهش دهد (۱۱). از جانب دیگر، تطابق بین ایمپلنت و اجزای آن یک عامل مهم برای انتقال تنش و پاسخ بیولوژیک بافت‌های میزبان در اطراف ایمپلنت و بروز مشکلات مکانیکی احتمالی در پروتزهای ایمپلنت است. برخی مطالعات نشان داده‌اند که اباتمنت‌های تمام سرامیکی نمی‌توانند به همان دقت انواع فلزی طراحی شوند؛ درنتیجه مقداری عدم تطابق ایجاد شده که می‌تواند باعث ایجاد مشکلات مکانیکی مثل شل شدن پیچ و یا مشکلات بیولوژیک مثل تحلیل استخوان به دلیل تجمع میکروبی گردد (۸).

تطابق بین بخش هگزاگون خارجی ایمپلنت و بخش هگزاگون داخلی اباتمنت بایستی به گونه‌ای باشد که آزادی حرکت کمتر از ۵ درجه را نشان دهد، تا اتصال بین اباتمنت و ایمپلنت پایدار باشد. عدم تطابق افقی و عمودی، نیروها را به پیچ اباتمنت، ایمپلنت و استخوان منتقل می‌کند و می‌تواند باعث شل شدن و یا حتی شکستن و یا قفل شدن پیچ اباتمنت و یا بروز شکستگی‌های ریز و نواحی ایسکمیک در استخوان شود (۴). Binon در مطالعه خود نشان داد که احتمال بروز مشکلات مکانیکی مثل پدیده شل شدن پیچ در اباتمنت‌های با تطابق ضعیف، بیشتر است (۱۲). سفت کردن پیچ کششی را ایجاد می‌کند که Preload نام دارد و برای حفظ اجزا، کنار هم موردنیاز است. هرچه Preload بیشتر باشد، پیچ در برابر شل شدگی مقاوم‌تر و اتصال با ثبات‌تر خواهد بود. ثبات اتصال ایمپلنت- اباتمنت، متاثر از Preload ایجاد شده ناشی از بستن پیچ، جهت حفظ اجزاء اباتمنت و ایمپلنت، در کنار هم است. موفقیت اتصال پیچ شونده در اباتمنت‌های سرامیکی همانند انواع تیتانیومی، مستقیماً به Preload ایجاد شده و حفظ آن Preload در طول زمان وابسته است (۹).

مقادیر Preload توسط عواملی مثل میزان گشتاور اعمال شده، نوع آلیاژ پیچ، طراحی پیچ، نوع ترکیب اباتمنت و ناحیه اتصال ایمپلنت و اباتمنت تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۱۳). درمورد تاثیر این فاکتورها در اباتمنت‌های تیتانیومی مطالعات متعددی صورت گرفته است (۲۰-۱۳). اما مطالعات زیادی درمورد اباتمنت‌های سرامیکی وجود ندارد. هدف از این مطالعه، مقایسه بین میزان از دست دادن گشتاور بین اباتمنت‌های تیتانیومی پیش‌ساخته و همچنین اباتمنت‌های سرامیکی MAD-MAM بود.

روش بررسی

برای انجام این مطالعه از مدل ایمپلنت‌های برنمارک (Branemark, RP Goteborg, Sweden) با قطر ۴ میلی‌متر و با اتصال خارجی هگزاگونال با ارتفاع ۰/۷ میلی‌متر استفاده گردید. تعداد هفت عدد اباتمنت (Easy Abutment Branemark, RP1mm) تهیه شد. اباتمنت‌های تیتانیومی به عنوان گروه کنترل درنظر گرفته شدند در گروه اباتمنت‌های سرامیکی نیز، هفت عدد اباتمنت توسط تکنیک Copy milling (MAD/MAM) با دوپلیکیت کردن اباتمنت‌های تیتانیومی (ZirkonZahn, Sand in Taufers, Italy) تهیه شد.

شکل ۱ نمای اباتمنت‌های از پیش‌ساخته و اباتمنت سرامیکی MAD-MAM را نشان می‌دهد.

شکل ۱- اباتمنت‌های سرامیکی MAD-MAM و تیتانیومی

جهت تهیه اباتمنت زیرکونیایی، بلوک سرامیکی به وسیله چسب مخصوص (ZirkonZahn) روی صفحه milling ثابت شد. الگوی اباتمنت تیتانیومی به وسیله چسب به صفحه راهنما (guide plate) متصل گردید. تنظیم جهت محوری به وسیله شاقول انجام شد. فرز هدایت‌کننده (guide bur) داخل هندپیس هدایت‌کننده (guide handpiece) و فرز تراش (milling bur) داخل هندپیس تراش (milling handpiece) ثابت شد. سرانجام تراش بلوک توسط هندپیس و با کمک دو دست انجام شد. برای ساخت نمونه‌ها ۲ نوع فرز هدایت‌کننده و ۱۰ نوع فرز تراش به کار برده شد. فرزهای تراش در اندازه‌های مختلف وجود دارد. ابتدا از فرزهای درشت‌تر استفاده شده و برای الگوبرداری جزئیات و به خصوص تراش هگزاگون از فرزهای

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]

ظریف‌تر استفاده شد. ۷ اباتمنت به این ترتیب تراشیده شد. پس از تکمیل مراحل تراش، نمونه‌ها به مدت ۳ ثانیه در محلول رنگ A2 (ZirkonZahn, Gm bH, Sand in Taufers, Italy) و سپس زیر Infrared drying lamp قرار گرفتند. سرانجام برای عمل Sintering نمونه‌ها وارد کوره Sintering (ZirkonZahn) شده و به مدت ۳ ساعت به دمای ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد رسیده و ۲ ساعت در این دما نگه داشته شدند.

برای ارزیابی میزان detorque از تورک‌متر دیجیتالی (Lutron) TQ-8800; Taipei, Taiwan استفاده گردید (شکل ۲).

شکل ۲- تورک متر دیجیتالی

اباتمنت‌ها ابتدا با گشتاور ۳۵ Ncm طبق دستورالعمل کارخانه بر روی ایمپلنت محکم شدند و پس از ۱۰ دقیقه مجدداً گشتاور ۳۵ Ncm اعمال گردید. سپس اباتمنت‌ها با همان Torque controller باز شده و مقادیر عددی detorque را در هر نمونه به صورت درصدی از گشتاور ابتدایی ثبت گردید. این فرآیند برای هر نمونه ۳ بار تکرار شد و میانگین detorque به صورت عددی و همچنین درصدی از گشتاور ابتدایی ثبت گردید. سپس نتایج حاصل توسط آنالیز آماری t student مورد بررسی آماری قرار گرفت.

یافته‌ها

مقادیر میانگین از دست دادن گشتاور در گروه اباتمنت‌های تیتانیومی پیش‌ساخته و اباتمنت‌های سرامیکی MAD-MAM در جدول ۱ به طور خلاصه آمده است. میانگین از دست دادن تورک در اباتمنت‌های پیش‌ساخته ۱۲/۷۱ و برای اباتمنت‌های سرامیکی MAD-MAM، ۱۵/۵۰ بود. از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (P=۰/۲۳).

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه از سیستم copy milling (MAD-MAM) زیرکونیا برای ساخت اباتمنت‌های زیرکونیایی استفاده گردید. این سیستم در مقایسه با انواع CAD-CAM کاربرد لابراتواری آسانتری داشته و پیچیدگی‌های انواع CAD-CAM را نیز ندارد. با این حال دقت ساخت اباتمنت‌های سرامیکی به خصوص در انواع MAD-MAM همواره مورد سوال بوده است و کاربرد آن به مهارت تکنسین، عملکرد و تنظیمات دستگاه وابسته است (۲). Kang و همکاران در سال ۲۰۱۰ در مقایسه عدم تطابق لبه‌ای سیستم‌های متال سرامیک، CAD-CAM و MAD-MAM، مشاهده کردند که سیستم‌های MAD-MAM (ZIRKONZHAN، RAINBOW) عدم تطابق لبه‌ای بیشتری را در مقایسه با سایر گروه‌ها نشان می‌دادند (۱۳).

جدول ۱- میزان از دست دادن گشتاور در اباتمنت‌های سرامیکی و تیتانیومی

	اباتمنت‌ها پیش‌ساخته تیتانیومی	اباتمنت‌های MAD-MAM
میانگین	۱۲/۷۱	۱۵/۵۰۰
حداقل	۱۱/۰۰	۱۰/۰۰
حداکثر	۱۵/۰۰	۲۴/۰۰
انحراف معیار (SD)	۱/۷۰	۴/۷۶
میانگین درصد میزان از دست دادن گشتاور	٪۳۶/۳۲	٪۴۴/۲۹

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]

در مطالعه حاضر اگرچه میزان از دست دادن گشتاور اولیه در گروه اباتمنت‌های سرامیکی در مقایسه با انواع از پیش‌ساخته تیتانیومی بالاتر بود ولی با این حال، این میزان اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. در فرآیند ساخت اباتمنت، دقت ناحیه اتصال ایمپلنت و اباتمنت نقش بسیار مهمی ازنظر بیومکانیک، انتقال استرس‌ها و همچنین موارد بیولوژیک دارد. حتی کوچک‌ترین عدم تطابق ایجاد شده در فرآیند ساخت اباتمنت‌ها می‌تواند منجر به تغییر شکل هندسی در پیچ اباتمنت، بروز تنش در پیچ و از دست دادن گشتاور گردد (۱۴). علت بالاتر بودن میزان از دست رفتن گشتاور اولیه در اباتمنت‌های MAD-MAM در مقایسه با اباتمنت‌های تیتانیومی را می‌توان به دقت پایین‌تر فرآیند ساخت و ماشین کاری (Machining accuracy) اباتمنت‌های سرامیکی ارتباط داد که باعث ایجاد عدم تطابق بیشتر بین اباتمنت و ایمپلنت شده و آزادی حرکات بیشتری را موجب می‌گردد؛ درنهایت بار بیشتری به پیچ اباتمنت وارد شده و مقادیر از دست دادن گشتاور اولیه بالاتری را ایجاد می‌کند. Binon و همکاران دقت Machining و همچنین پتانسیل آزادی حرکات را در سیستم‌های هگزاگون خارجی مورد بررسی قرار دادند و بیان کردند که کاهش و یا حذف عدم تطابق و آزادی حرکت بین بخش هگزاگون ایمپلنت و اباتمنت، منجر به اتصال پیچ پایدارتری می‌گردد (۱۵).

نتایج به دست آمده در مطالعه حاضر در مقایسه با سایر مطالعات متفاوت بود. ازجمله در مطالعه Ricomini و همکاران (۱۶) میزان preload loss در اباتمنت‌های تیتانیومی با سیستم هگزاگون با اتصال خارجی ۳۲/۵٪ بود که از نتایج مطالعه حاضر در اباتمنت‌های سرامیکی و تیتانیومی پایین‌تر بود. Weiss و همکاران در سال ۲۰۰۰، در بررسی از دست دادن مقادیر تورک در هفت سیستم ایمپلنتی مشاهده نمودند که میزان از دست دادن گشتاور در سیستم برانمارک با اتصال هگزاگون خارجی، ۱/۶±۱۶ بود که از مقادیر به دست آمده در مطالعه حاضر کمی بالاتر بود (۱۷). میانگین از دست دادن گشتاور در مطالعه Barbosa و همکاران که در آن ایمپلنت، Titamax با اتصال هگزاگونال خارجی را با اباتمنت UCLA مورد بررسی قرار دادند حدود ۱۱/۳۷±۵۰/۷۱ بود که تفاوت معنی‌داری را به مقادیر دست آمده در مطالعه حاضر نشان می‌داد (۱۸). علت متفاوت بودن نتایج در مطالعات مختلف می‌تواند بدلیل تاثیر عوامل مختلفی باشد که بر روی مقادیر Preload، اثر می‌گذارد. ازجمله این فاکتورها می‌توان به مواردی همچون ژئومتری و الاستیک مدولوس پیچ، سطوح تماس و نوع اتصال بین ایمپلنت و اباتمنت، طراحی اباتمنت، خصوصیات فیزیکی مجموعه اباتمنت- پیچ و پروتز، ضریب اصطکاک، دقت ماشین‌کاری و همچنین تورک وارده به اباتمنت اشاره نمود (۱۹،۲۰). برخی مطالعات نیز تاثیر این عوامل را مورد بررسی قرار دادند. ازجمله Byrne و همکاران که در ارزیابی تطابق اباتمنت‌های پیش‌ساخته و ریختگی به این نتیجه رسیدند که میزان تطابق و سطح تماس اباتمنت‌های پیش‌ساخته به Platform ایمپلنت به طور معنی‌داری از انواع اباتمنت‌های ریختگی بهتر بود که این تطابق بهتر باعث کاهش به روز مشکلات مکانیکی ازجمله شل شدن پیچ می‌گردد (۲۱). Stuker و همکاران در سال ۲۰۰۸ در بررسی Torque removal پیچ اباتمنت، در پیچ طلا و تیتانیومی به این نتیجه رسیدند که میانگین Torque removal برای پیچ طلا ۱/۱۲±۱۷/۶۴ Ncm و برای پیچ تیتانیومی ۱/۸۹±۱۸/۷۵ Ncm بود که این تفاوت بین دو گروه از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۲۲). بنابرین عوامل موثر در ایجاد از دست دادن Preload بسیار متنوع بوده و تعیین دقیق علت تفاوت از دست دادن گشتاور بین گروه اباتمنت‌های سرامیکی و تیتانیومی (تأثیر فاکتور جنس اباتمنت، نحوه ساخت و تطابق آن) نیازمند تحقیقات بیشتری است.

در این مطالعه یک نوع اتصال اباتمنت- ایمپلنت (هگزاگون خارجی) مورد بررسی قرار گرفت. این نوع اتصال در ساخت اباتمنت‌ای MAD-MAM در مقایسه با انواع اتصالات داخلی، از سادگی بیشتری برخوردار است. از این رو مطالعات بیشتری برای ارزیابی رابطه بین تطابق اباتمنت‌های سرامیکی در سایر انواع اتصالات ایمپلنت- اباتمنت (مثل انواع اتصالات داخلی) و نقش نوع این اتصال بر میزان از دست دادن گشتاور موردنیاز است.

در این مطالعه به بررسی میزان از دست دادن گشتاور اولیه ۱۰ دقیقه پس از اعمال تورک اولیه پرداخته شد که هدف آن ارزیابی میزان از دست رفتن Preload بلافاصله پس از بستن اولیه پیچ اباتمنت- مشابه مطالعات دیگر مثل Barbosa و همکاران (۱۸) بود. از آنجایی که در مطالعات مختلف ازجمله Khraisat و همکاران (۲۳) و Gehrke و همکاران (۲۴) به اهمیت نقش بارگذاری دوره‌ای در ایجاد پدیده شل شدن پیچ اباتمنت تاکید شده درنتیجه در مطالعات بعدی

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]

پیشنهاد می‌گردد که اعمال بارگذاری دوره‌ای مشابه مطالعه Ricomini و همکاران (۱۶) برای ارزیابی نتایج طولانی مدت اتصالات اباتمنت‌های MAD-MAM و همچنین ارزیابی ثبات محل اتصال اباتمنت- فیکسچر، صورت بگیرد.

ازجمله محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به کاربرد یک نوع سیستم MAD-MAM در این مطالعه اشاره نمود. همان‌طور که ذکر شد ساخت قطعات در سیستم MAD-MAM به مهارت تکنسین و عملکرد دستگاه وابسته است. بنابراین انجام مطالعات بیشتر با استفاده از سایر انواع دیگر دستگاه‌ها و مقایسه مهارت تکنسین پیشنهاد می‌گردد. همچنین انجام مطالعات بعدی با حجم نمونه بالاتر جهت ارزیابی و مقایسه بین اباتمنت‌های سرامیکی و پیش‌ساخته تیتانیومی توصیه می‌گردد.

با توجه به محدودیت‌های موجود، مطالعه حاضر نشان داد که میزان از دست دادن گشتاور در اباتمنت‌های سرامیکی MAD-MAM تفاوت معنی‌داری با انواع پیش‌ساخته تیتانیومی ندارد. با این حال مطالعات بیشتری درمورد دقت ساخت، تطابق افقی و عمودی در پلن‌های مختلف در اباتمنت‌های سرامیکی، مقایسه بین اباتمنت‌های سرامیکی CAD-CAM و MAD-MAM و بررسی کارآزمایی- بالینی نتایج طولانی مدت این اباتمنت‌ها در شرایط بالینی توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه نتیجه طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران به شماره قرارداد ۸۹-۰۳-۶۹-۱۰۲۵۵ می‌باشد که بدینوسیله قدردانی می‌گردد.

منابع:

1- Kohal RJ, Att W, Bächle M, Butz F. Ceramic abutments and ceramic oral implants: An update. Periodontol 2000. 2008;47:224-43.

2- Gomes AL, Montero J. Zirconia implant abutments: A review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2011;16 (1):e50-55.

3- Prestipino V, Ingber A. Esthetic high-strength implant abutments. Part I. J Esthet Dent. 1993;5(1):29-36.

4- Andersson B, Schärer P, Simion M, Bergström C. Ceramic implant abutments used for short-span fixed partial dentures: a prospective 2-year multicenter study. Int J Prosthodont. 1999;12(4):318-24.

5- Yildirim M, Fischer H, Marx R, Edelhoff D. In vivo fracture resistance of implant-supported all-ceramic restorations. J Prosthet Dent. 2003;90(4):325-31.

6- Román-Rodríguez JL, Roig-Vanaclocha A, Fons-Font A, Granell- Ruiz M, Solá-Ruiz MF, Bruguera-Alvarez A. Full maxillary rehabilitation with an all-ceramic system. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010;15(1)523-5.

7- Kollar A, Huber S, Mericske E, Mericske-Stern R. Zirconia for teeth and implants: a case series. Int J Periodont Restor Dent. 2008;28(5):479-87.

8- Glauser R, Sailer I, Wohlwend A, Studer S, Schibli M, Scha¨rer P. Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. Int J Prosthodont. 2004;17(3):285-90.

9- Bindl A, Mormann WH. Marginal and internal fit of all-ceramic CAD/CAM crown-copings on chamfer preparations. J Oral Rehabil. 2005;32(6):441-7.

10- Anusavice KJ, Phillips RW. Phillipps' science of dental materials. 8th ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1982:502–30.

11- Manicone PF, Rossi Iommetti P, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. J Dent. 2007;35(11):819-26.

12- Binon PP. Implants and components: entering the new millennium. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15(1):76–94.

13- Ricomini Filho AP, Fernandes FS, Straioto FG, da Silva WJ, Del Bel Cury AA. Preload loss and bacterial penetration on different implant-abutment connection systems. Braz Dent J. 2010;21(2):123-9.

14- Kang DR, Shim JS, Moon HS, Lee KW. Marginal fidelity of zirconia core using MAD/MAM system. J Korean Acad Prosthodont. 2010;48(1):1-7.

15- Burguete RL, Johns RB, King T, Patterson EA. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. J Prosthet Dent. 1994;71(1):592-9.

16- Binon PP, Sutter F, Beaty K, Brunski J, Gulbransen H, Weiner R. The role of screws in implant systems. Int J Oral Maxillofac Implants. 1994;9 (Suppl):48-53.

17- Weiss EI, Kozak D, Gross MD. Effect of repeated closures on opening torque values in seven abutment-implant systems. J Prosthet Dent. 2000;84(2):194-9.

18- Barbosa GA, Bernardes SR, das Neves FD, Fernandes Neto AJ, de Mattos Mda G, Ribeiro RF. Relation between Implant/abutment vertical misfit and torque loss of abutment screws. Braz Dent J. 2008;19(4):358-63.

19- Cantwell A, Hobkirk JA. Preload loss in gold prosthesis-retaining screws as a function of time. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004;19(1):124-32.

20- Lang L, May KB, Wang RF. The effect of the use of a counter-torque device on the abutment-implant complex. J Prosthet Dent. 1999;81(4):411-7.

21- Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The fit of cast and premachined implant abutments. J Prosthet Dent.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]

1998;80(2):184-92.
22- Stuker RA, Texeira RE, Beck JC, da Costa NP. Preload and torque removal of three different abutment screw for single standing implant restorations. J Appl Oral Sci. 2008;16(1):55-8.
23- Khraisat A, Abu-Hammad O, Dar-Odeh N, Al-Kayed AM. Abutment screw loosening and bending resistance of external hexagon implant system after lateral cyclic loading. Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(3):157-64.
24- Gehrke P, Dhom G, Brunner J, Wolf D, Degidi M, Piattelli A. Zirconium implant abutments: fracture strength and influence of cyclic loading on retaining-screw loosening. Quintessence Int. 2006;37(1):19-26.

[Downloaded from jdm.tums.ac.ir on 2025-04-04]