

بررسی گشتاور باز کردن پیچ اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای در شرایط خشک و مرطوب

جلیل قنبرزاده*، حسین دشتی**، مرضیه عباسی***، محمد رضا نخعی***#

* دانشیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

** استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

*** دندانپزشک

تاریخ ارائه مقاله: ۹۳/۴/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲۰

Torque Removal Evaluation of One-piece and Two-piece Abutment Screws under Dry and Wet Conditions

Jalil Ghanbarzadeh*, Hosin Dashti**, Marzieh Abbasi***, Mohammadreza Nakhaei***#

* Associate Professor, Dept of Prosthodontics, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

** Assistant Professor, Dept of Prosthodontics, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

*** Dentist

Received: 9 June 2014 ; Accepted: 10 January 2015

Introduction: Application of a lubricant material at the abutment screw interface has been proposed to reduce the possibility of screw loosening. The aim of this study was to compare removal torque values (RTVs) of one-piece and two-piece abutments tightened in three different conditions: dry, saliva impregnated and filled with saliva.

Materials & Methods: 10 ITI implants were inserted in acrylic blocks. 10 one-piece abutments were connected on their corresponding implants and tightened with 10, 20 and 35 Ncm torques. After each tightening, RTV of the abutment was measured. This experiment was conducted in three different conditions: dry environment, abutment screws impregnated with artificial saliva, and the fixture holes filled with artificial saliva. These procedures were repeated for two-piece abutments. Data were analyzed by repeated measure ANOVA and LSD tests. One-sample test was used to compare the RTVs with respective tightening torques ($\alpha=0.05$).

Results: The RTVs of one-piece and two-piece abutments increased continuously when the environment changed from dry to impregnated and filled with saliva respectively ($P<0.001$). The RTVs of one-piece abutments were higher than those of two-piece abutments in three applied torques ($P<0.001$).

Conclusion: The RTVs of both one-piece and two-piece abutments increased when the abutment screw was impregnated with artificial saliva and the fixture hole was filled with artificial saliva, respectively.

Key words: Dental implants, torque, lubricant.

Corresponding Author: nakhaemr@mums.ac.ir

J Mash Dent Sch 2015; 39(1): 89-98 .

چکیده

مقدمه: استفاده از ماده لوبریکنت در حد فاصل رزوه‌های بین پیچ اباتمنت و ایمپلنت به منظور کاهش احتمال شل شدن پیچ اباتمنت پیشنهاد شده است. هدف از این مطالعه مقایسه گشتاور لازم برای بازکردن پیچ در اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای در شرایط خشک و آغشته به بزاق و پر شده از بزاق بود.

مولف مسؤؤل، نشانی: مشهد، دانشکده دندانپزشکی، گروه پروتزهای دندانی، تلفن: ۰۵۱-۳۸۸۲۹۵۰۱-۱۵

E-mail: nakhaemr@mums.ac.ir

مواد و روش‌ها: ۱۰ ایمپلنت ITI در داخل بلوک‌های آکریلی مانت شد. ۱۰ اباتمنت یک قطعه‌ای با نیروی گشتاور ۱۰ و ۲۰ و ۳۵ نیوتن سانتیمتر بر روی ایمپلنت‌های مربوطه محکم شدند و نیروی لازم برای باز کردن آنها ثبت شد. این آزمایش در سه شرایط مختلف انجام شد: محیط خشک، آغشته کردن پیچ اباتمنت به بزاق مصنوعی و پر کردن حفره فیکسچر با بزاق مصنوعی. همین مراحل برای اباتمنت‌های دو قطعه‌ای نیز تکرار شد. نتایج توسط آزمون Repeated measure ANOVA و LSD آنالیز شدند. برای مقایسه گشتاور باز کردن اباتمنت‌ها با گشتاورهای بستن مربوطه از آزمون One-Sample t -test استفاده شد ($\alpha = 0.05$).

یافته‌ها: از محیط خشک به محیط آغشته به بزاق و محیط پر شده از بزاق میانگین گشتاور باز کردن اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای به تدریج و به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0.001$). هنگام استفاده از هر سه گشتاور بستن Ncm ۱۰، ۲۰ و ۳۵ میانگین گشتاور لازم برای باز کردن، برای اباتمنت‌های یک قطعه‌ای بیشتر از دو قطعه‌ای بود ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: در اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای، به ترتیب آغشته شدن پیچ اباتمنت با بزاق و پر شدن حفره داخلی فیکسچر با بزاق گشتاور لازم برای باز کردن پیچ اباتمنت را افزایش می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: ایمپلنت دندانی، گشتاور بستن، پیچ اباتمنت، لوبریکنت. مجله دانشکده دندانپزشکی مشهد / سال ۱۳۹۴ دوره ۳۹ / شماره ۱: ۸۹-۹۸.

مقدمه

پیش‌بار ایجاد شده در داخل پیچ بیشتر باشند.^(۱۱،۱۲) در طی سال‌های گذشته تلاش‌هایی برای ارتقاء خصوصیات مکانیکی پیچ از طریق استفاده از موادی با ضریب کشسانی بالا و پوشش دادن سطح پیچ صورت گرفته است.^(۱۳-۱۵) یکی از عوامل اصلی تاثیرگذار در افزایش پیش‌بار، کاهش ضریب اصطکاکی بین سطوح می‌باشد. کاهش ضریب اصطکاکی پیچ باعث چرخش بیشتر آن و در نتیجه پیش‌بار بیشتر می‌گردد. با آگاهی از این موضوع در کارخانه‌های سازنده برای کاهش ضریب اصطکاکی سطح پیچ با لوبریکنت خشک پوشاننده می‌شود. یک مثال Holding AG, Balsberg, Kloten, Switzerland) Nobel Biocare TotqTite® می‌باشد که در آن سطح پیچ توسط کربن آمورف پوشانده شده است.^(۱۶-۱۹) در چندین مطالعه نیز نشان داده شده است که استفاده از بزاق به عنوان ماده لوبریکنت در دسترس در حد فاصل رزوه‌های بین پیچ اباتمنت و ایمپلنت، منجر به بهبود پیش‌بار شده و احتمال شل شدن پیچ را کاهش می‌دهد.^(۱۰،۱۳ و ۲۱) وجود ماده لوبریکنت در هنگام بستن و محکم شدن پیچ به برداشت نقاط برجسته و زوائد فلزی اضافه ناشی از مراحل پرداخت و ماشین کاری رزوه‌های پیچ و رزوه‌های

شل شدن پیچ اباتمنت یکی از شایع‌ترین عوارض پس از درمان در پروتزهای متکی بر ایمپلنت می‌باشد.^(۱-۳) میزان شیوع شل شدن پیچ در کراون‌های تکی و رستوریشن‌های چند واحدی به ترتیب تا ۱۲٪ و ۶۷٪ گزارش شده است.^(۴-۷) این مشکل به خصوص در رستوریشن‌های سمان‌شونده می‌تواند چالش جدی برای کلینسین ایجاد کند، زیرا در بسیاری از مواقع رستوریشن را نمی‌توان دست نخورده و سالم خارج کرد و از طرفی شل شدن پیچ می‌تواند منجر به اعمال نیروهای خارج محوری به محل اتصال ایمپلنت - اباتمنت و شکستن پیچ شود.^(۸-۱۰) در هنگام اعمال گشتاور بستن، پیچ دچار افزایش طول می‌گردد که این حالت کشیدگی (Tension) ایجاد شده در پیچ، به اصطلاح پیش‌بار (Preload) نامیده می‌شود. به دلیل ویژگی بازگشت الاستیک، پیچ تمایل به بازگشت به حالت بدون کشیدگی را دارد که این باعث ایجاد نیرویی می‌شود که اباتمنت و ایمپلنت را در کنار هم نگه می‌دارد. شل شدن پیچ هنگامی رخ می‌دهد که نیروهایی که تمایل به جدا نمودن قطعات از هم دارند، از نیروهای که قطعات را در کنار هم نگه می‌دارند و نیز از

گشتاور برای باز کردن هر کدام اندازه گیری شد. در مرحله دوم این عمل در شرایطی که همان فیکسچرها آغشته به بزاق شده بودند و در مرحله سوم در شرایطی که سطح داخلی همان فیکسچرها پر از بزاق بودند، برای سه گشتاور مختلف ۳۵NCm و ۲۰، ۱۰ تکرار گردید. برای بستن اباتمنت‌های Solid[®]، Synocta[®] بر روی فیکسچر به ترتیب از آچار اباتمنت Straumann (046. 068, Straumann AG) و آچار کاور اسکرو (046. 401, Straumann AG) و همچنین آچار کنترل کننده گشتاور (046. 119 & 046. 049, Straumann AG) استفاده گردید.

در مرحله اول مطالعه در محیط خشک، بلوک آکریلی مربوط به فیکسچر شماره ۱ روی سه نظام دستگاه تورک متر دیجیتال (Mark – 10 Model BGI, NY, USA) قرار گرفت و دستگاه تورک متر روی ماکزیمم تورک در جهت عقربه‌های ساعت تنظیم گردید (تصویر ۱). روی فیکسچر شماره ۱، اباتمنت Solid[®] شماره ۱ با آچار اباتمنت و با آچار کنترل کننده گشتاور و با گشتاور ۱۰ Ncm بسته شد و سپس با تغییر تنظیم دستگاه روی ماکزیمم تورک، اباتمنت در جهت معکوس باز شد و عدد مربوطه از روی مانیتور دستگاه خوانده شد. در این مرحله، اباتمنت کاملاً از روی فیکسچر باز گردید و این بار با گشتاور ۲۰ Ncm بسته شد و گشتاور باز شدن آن ثبت گردید. این مراحل برای ۱۰ Synocta[®] نیز تکرار گردید. سپس اباتمنت شماره ۱ Synocta[®] را روی فیکسچر شماره ۱ بسته و آزمایش برای این نوع اباتمنت در هر سه گشتاور انجام شد. به همین ترتیب تا فیکسچر شماره ۱۰ تمام گشتاورهای باز کردن مربوط به دو نوع اباتمنت Solid[®] و Synocta[®] در سه گشتاور ۳۵NCm - ۲۰ - ۱۰ اندازه گیری شد. در مرحله بعد آزمایش در محیط دوم انجام شد. به این ترتیب که رزوه‌های داخلی همان فیکسچرها با پنبه آغشته به بزاق

داخلی ایمپلنت کمک می‌نماید، حال آنکه در شرایط محیط خشک، وجود این زوائد فلزی و باقی مانده‌های فلزی در محل رزوه‌ها، بخشی از گشتاور تورک محکم کننده را به خود اختصاص داده و با مستهلک کردن بخشی از این نیرو، پیش‌بار نهایی ایجاد شده در پیچ را کاهش می‌دهد.^(۲۱)

بسیاری از کلینسین‌ها به دلیل سهولت مراحل کلینیکی، کاربرد اباتمنت‌های یک قطعه‌ای را به اباتمنت‌های دو قطعه‌ای ترجیح می‌دهند. با این حال مطالعه‌ای در رابطه با مقایسه تاثیر لوبریکنت بر روی محکم شدن پیچ در اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای وجود ندارد. هدف از این مطالعه بررسی گشتاور لازم برای باز شدن پیچ در اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای در سه محیط خشک، آغشته به بزاق و پر شده از بزاق بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ۱۰ فیکسچر (043. 922S, Straumann AG) با ابعاد ۴/۱×۱۲ mm (ITI AG, Basel, Switzerland) همچنین ۱۰ اباتمنت مستقیم یک قطعه‌ای (Solid abutment, 048. 540, Straumann AG) به طول چهار میلیمتر و ۱۰ اباتمنت مستقیم دو قطعه‌ای (Synocta abutment, 048. 605, Straumann AG) استفاده شد. فیکسچرها توسط سورویور و به صورت کاملاً عمودی در مرکز یک بلوک از جنس آکریل سرامسخت با سطح مقطع مثلثی مانع گردید. در این مرحله دقت شد تا مارژین شولدر تمام فیکسچرها، یک میلیمتر بالاتر و بیرون‌تر از آکریل قرار بگیرد. بلوک‌های آکریلی و اباتمنت‌های Solid[®] و Synocta[®] از شماره ۱ تا ۱۰ کدگذاری شدند.

این مطالعه در طی سه مرحله انجام گردید. در مرحله اول، اباتمنت‌ها در محیطی خشک با سه گشتاور مختلف ۳۵NCm و ۲۰، ۱۰ بر روی فیکسچرها بسته شده و مقدار

یافته‌ها

در نمودار ۱، میانگین گشتاورهای لازم برای باز کردن اباتمنت‌های Solid® و Synocta® در هر سه محیط نشان داده شده است (نمودار ۱). نتیجه آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری تکراری نشان داد که نوع محیط و نوع اباتمنت به طور معنی‌داری روی گشتاور لازم برای باز کردن اباتمنت‌ها تاثیر داشت ($P < 0/001$) (جدول ۱).

در هر سه گشتاور بستن ۱۰، ۲۰ و ۳۵، از محیط خشک به محیط آغشته به بزاق و محیط پر شده از بزاق، میانگین گشتاور باز کردن اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای به تدریج و به طور معنی‌داری افزایش می‌یافت ($P < 0/001$). (جدول ۱ تا ۳). در هر سه گشتاور بستن ۱۰، ۲۰ و ۳۵، میانگین گشتاور لازم برای باز کردن اباتمنت‌های Solid® بیشتر از Synocta® بود ($P < 0/001$) (جدول ۱ تا ۳). آزمون One-sample test نشان داد که در هر سه محیط و در هر سه گشتاور بستن، مقدار گشتاور باز کردن در اباتمنت‌های Synocta® به طور معنی‌داری کمتر از گشتاور بستن آنها بوده است. همچنین در دو محیط آغشته به بزاق و پر شده از بزاق در دو گشتاور بستن ۲۰ و ۳۵ Ncm میانگین گشتاور باز کردن اباتمنت‌های Solid® از گشتاور بستن آنها به طور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0/05$) (جدول ۴).

مصنوعی (هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، سدیم کلراید و سدیم بنزوات، داروخانه دانشکده داروسازی، مشهد، ایران) مرطوب گردید و سه گشتاور مورد نظر اعمال و گشتاورهای مربوط به باز کردن هر کدام ثبت شد. این کار برای هر دو نوع اباتمنت تکرار گردید. در مرحله سوم داخل هر فیکسچر با بزاق مصنوعی پر شد. اباتمنت‌ها همانند مرحله قبل به ترتیب بر روی فیکسچرهای مربوطه بسته شد و گشتاورهای باز شدن هر کدام ثبت گردید. پس از جمع‌آوری، نرمال بودن توزیع داده‌ها توسط آزمون Shapiro-Wilk تایید شد. داده‌ها توسط آزمون آنالیز واریانس یک طرفه با اندازه تکراری (Repeated measure ANOVA) و آزمون تعقیبی LSD مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. برای مقایسه گشتاورهای باز کردن با مقادیر گشتاور بستن مربوطه (مقادیر ثابت ۱۰ و ۲۰ و ۳۵) نیز از آزمون One-sample t-test استفاده شد. سطح معنی‌داری $\alpha = 0/05$ در این مطالعه در نظر گرفته شد.



تصویر ۱: وضعیت قرارگیری بلوک آکریلی بر سه نظام دستگاه

تورک متر

جدول ۱: میانگین گشتاور لازم برای باز کردن ابامنت‌ها به تفکیک نوع محیط برای گشتاور بستن ۱۰NCm

نوع محیط		نوع ابامنت	
پر شده از بزاق	آغشته به بزاق	خشک	
۱۰/۰۷±۰/۷۸	۹/۵۷±۰/۳۹	۹/۱۸±۰/۳۱	یک قطعه‌ای (Solid®)
۸/۴۵±۰/۸۱	۸/۱۹±۰/۷۵	۷/۳۵±۰/۳۲	دو قطعه‌ای (Synocta®)
		F=۲۰/۷۷	اثر محیط: P<۰/۰۰۱
		F=۶۲/۹۹	اثر ابامنت: P<۰/۰۰۱
		F=۱/۰۶	اثر متقابل: P=۰/۳۵۸

جدول ۲: میانگین گشتاور لازم برای باز کردن ابامنت‌ها به تفکیک نوع محیط برای گشتاور بستن ۲۰NCm

نوع محیط		نوع ابامنت	
پر شده از بزاق	آغشته به بزاق	خشک	
۳۹/۹۲±۲/۷۴	۳۷/۵۴±۱/۵۷	۳۴/۷۶±۱/۱۳	یک قطعه‌ای (Solid®)
۳۳/۳۵±۱/۳۱	۳۲/۱۸±۱/۸۶	۳۰/۳۸±۱/۴۶	دو قطعه‌ای (Synocta®)
		F=۵۸/۶۳	اثر محیط: P<۰/۰۰۱
		F=۶۹/۵۹	اثر ابامنت: P<۰/۰۰۱
		F=۳/۸۸	اثر متقابل: P=۰/۳۰

جدول ۳: میانگین گشتاور لازم برای باز کردن ابامنت‌ها به تفکیک نوع محیط برای گشتاور بستن ۳۵NCm

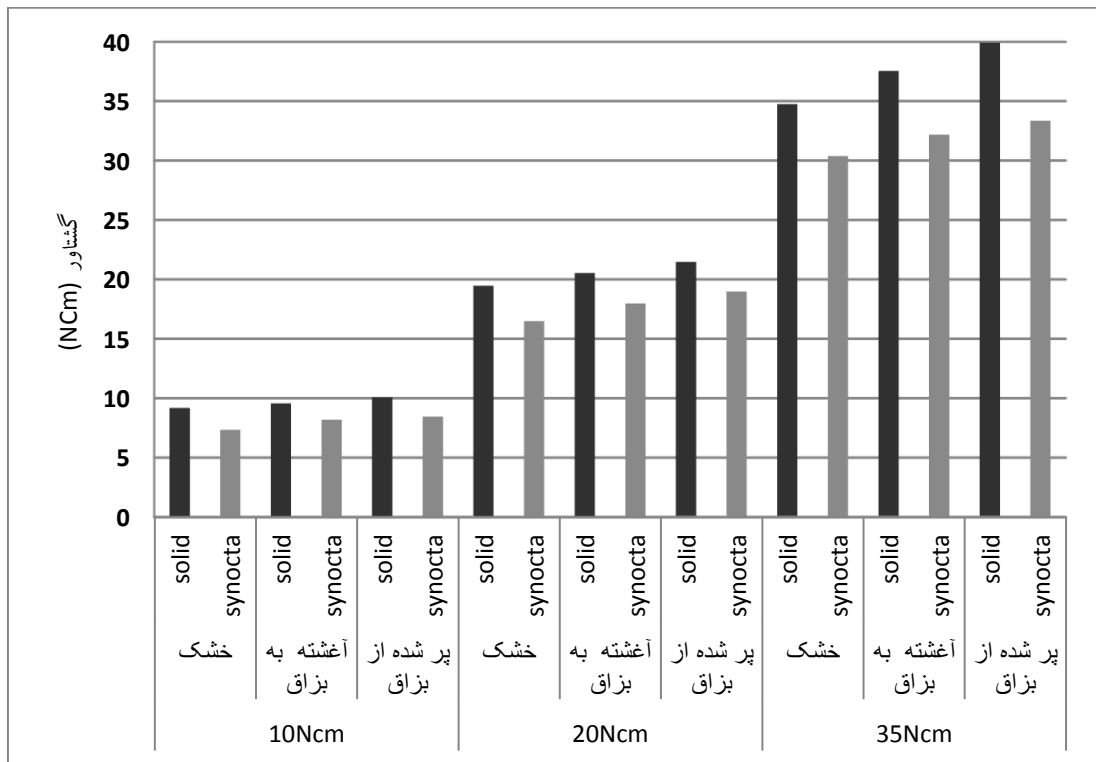
نوع محیط		نوع ابامنت	
پر شده از بزاق	آغشته به بزاق	خشک	
۲۱/۴۷±۱/۷۱	۲۰/۵۴±۰/۶۴	۱۹/۴۷±۱/۰۹	یک قطعه‌ای (Solid®)
۱۸/۹۸±۱/۰۱	۱۷/۹۶±۰/۹۷	۱۶/۵۰±۰/۸۷	دو قطعه‌ای (Synocta®)
		F=۲۶/۷۹	اثر محیط: P<۰/۰۰۱
		F=۶۰/۸۳	اثر ابامنت: P<۰/۰۰۱
		F=۰/۷۱	اثر متقابل: P=۰/۳۴۶

جدول ۴ : مقایسه مقادیر گشتاور باز کردن اباتمنت‌ها با گشتاورهای بستن آنها (مقادیر ثابت ۳۵ Ncm و ۲۰ و ۱۰)

نتیجه آزمون One sample test	گشتاور باز کردن انحراف معیار \pm میانگین	گشتاور بستن مقدار ثابت	نوع اباتمنت	نوع محیط
NS	۹/۱۸ \pm ۰/۳۱	۱۰	یک قطعه‌ای (Solid®)	خشک
NS	۱۹/۴۷ \pm ۱/۰۹	۲۰		
NS	۳۴/۷۶ \pm ۱/۱۳	۳۵		
NS	۷/۳۵ \pm ۰/۳۲	۱۰	دو قطعه‌ای	
NS	۱۶/۵۰ \pm ۰/۸۷	۲۰	(Synocta®)	
NS	۳۰/۳۸ \pm ۱/۴۶	۳۵		
NS	۹/۵۷ \pm ۰/۳۹	۱۰	یک قطعه‌ای (Solid®)	آغشته به بزاق
S	۲۰/۵۴ \pm ۰/۶۴	۲۰		
S	۳۷/۵۴ \pm ۱/۵۷	۳۵		
NS	۸/۱۹ \pm ۰/۷۵	۱۰	دو قطعه‌ای	
NS	۱۷/۹۶ \pm ۰/۹۷	۲۰	(Synocta®)	
NS	۳۲/۱۸ \pm ۱/۸۶	۳۵		
NS	۱۰/۰۷ \pm ۰/۷۸	۱۰	یک قطعه‌ای (Solid®)	پر شده از بزاق
S	۲۱/۴۷ \pm ۱/۷۱	۲۰		
S	۳۹/۹۲ \pm ۲/۷۴	۳۵		
NS	۸/۴۵ \pm ۰/۸۱	۱۰	دو قطعه‌ای	
NS	۱۸/۹۸ \pm ۱/۰۱	۲۰	(Synocta®)	
NS	۳۳/۳۵ \pm ۱/۳۱	۳۵		

S : وجود تفاوت معنی‌دار ($P < 0.05$)

NS : عدم وجود تفاوت معنی‌دار



نمودار ۱: میانگین گشتاور لازم برای باز کردن اباتمنت‌ها به تفکیک نوع محیط و نوع اباتمنت برای گشتاورهای بستن ۱۰، ۲۰ و ۳۵ Ncm

بحث

بر اساس نتایج این مطالعه، در هر دو گروه اباتمنت یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای و همچنین در سه محیط متفاوت با تغییر محیط از خشک به محیط آغشته به بزاق و محیط پر شده از بزاق، میانگین گشتاور لازم برای باز کردن اباتمنت‌ها افزایش می‌یافت.

Nigro و همکارانش^(۱۰) گشتاور لازم برای باز کردن پیچ اباتمنت‌های زیرکونیای دو قطعه‌ای را در دو حالت خشک و مرطوب (بزاق مصنوعی) مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که نیروی لازم برای باز کردن

اباتمنت‌هایی که روزه‌های داخل ایمپلنت با بزاق مصنوعی آلوده شده بودند، به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌هایی بود که در حالت خشک محکم شده بودند (۵/۳۱Ncm) در مقابل ۵/۲۷Ncm). Saliba و همکارانش^(۱۹) نیز مطالعه‌ای را جهت تعیین میزان گشتاور لازم برای شل کردن پیچ اباتمنت انجام دادند. در این مطالعه هگزاگون اباتمنت‌ها برداشته شد و از پیچ‌های تیتانیومی پوشانده شده با لوبریکانت جامد و بدون لوبریکانت استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان گشتاور لازم برای شل کردن پیچ‌های تیتانیومی پوشانده شده با لوبریکانت جامد به طور

پیچ طلا استفاده می‌شد مقادیر تورک بازکردن بالاتری به دست می‌آمد.

در تحقیق حاضر مقادیر نیروی باز کردن در هر دو نوع اباتمنت (Synocta® و Solid®) به ترتیب از محیط خشک، به محیط آغشته به بزاق و محیط پر شده از بزاق افزایش یافت. این یافته می‌تواند به این واقعیت نسبت داده شود که در محیط پر شده از بزاق در مقایسه با محیط آغشته به بزاق، احتمال رسیدن ماده لوبریکنت به تمام رزوه‌های عمقی و داخلی فیکسچر ایمپلنت بیشتر می‌شود. در این تحقیق مشابه مطالعات دیگر، مقدار گشتاور باز کردن در اباتمنت‌های دو قطعه‌ای (Synocta®) کمتر از گشتاور بستن آنها بوده است. این یافته با نتایج سایر مطالعات مطابقت دارد که اجزای ضد چرخش و به طور معنی‌دار نقشی در افزایش Preload ندارند چرا که اگر چنین بود اباتمنتی که با گشتاور ۳۵ NCm و ۲۰ و ۱۰ بسته می‌شد، به طور معنی‌داری با مقادیر تورک بالاتر از ۳۵ NCm و ۲۰، ۱۰ باز می‌شد. (۲۵-۲۳)

در گروه اباتمنت Solid® نیز تنها در گروه پر شده با بزاق و آغشته به بزاق در دوگشتاور ۳۵ و ۲۰ NCm مقادیر گشتاور باز کردن از مقادیر گشتاور بستن آنها بیشتر بود. این افزایش در گشتاور باز شدن را می‌توان به خصوصیت ساختاری اباتمنت‌های Solid® نسبت داد که در طی محکم شدن، در نواحی طوق، اباتمنت با دیواره‌های متباعد داخلی فیکسچر ایمپلنت مماس و محکم می‌شود و باقی ماندن اصطکاک در بین این دو سطح، در تقویت Preload موثر می‌باشد. به این تماس یکنواخت و تطابق دیواره‌ای، Cold Welding اطلاق می‌گردد. (۲۶ و ۲۷) با این حال، Norton^(۲۲) نشان داد که در سطوح گشتاور بستن کلینیکی، هم در شرایط خشک و هم در شرایطی که اجزا با بزاق مصنوعی آغشته می‌شوند، گشتاور باز کردن ۹۰-۸۰٪

معنی‌داری از نوع دیگر بیشتر بوده است. Guda و همکاران^(۱۳) در یک مطالعه به روش اجزاء محدود (FEM) نشان دادند که مقادیر Preload پیچ اباتمنت در محیط آغشته به لوبریکنت بیشتر از محیط خشک می‌باشد. Tzenakis و همکاران^(۲۱) نیز نشان دادند که تکرار عمل محکم کردن پیچ در حضور بزاق منجر به Preload بالاتر در پیچ‌های پروتزی می‌شود. هر چند که این تحقیق بر روی پیچ محکم کننده پروتزی انجام گرفته است (نه پیچ محکم کننده اباتمنت) و به علاوه از پیچ از جنس طلا استفاده شده است؛ در حالی که امروزه اکثر پیچ‌های محکم کننده از جنس تیتانیوم و یا آلیاژهای آن می‌باشد. مطالعات ذکر شده فوق نتایج تحقیق حاضر را تایید می‌کند، با این حال Norton^(۲۲) در مقادیر گشتاور باز کردن بین دو محیط خشک و آلوده به بزاق تفاوت معنی‌داری را به دست نیاوردند. تفاوت در نتایج مطالعه ذکر شده قبلی با سایر مطالعات می‌تواند به تفاوت روش اندازه گیری نسبت داده شود زیرا آنها وسیله‌ای را طراحی کردند که در آن از Strain gauge برای اندازه گیری مقدار گشتاور باز کردن استفاده شده بود در حالی که در مطالعه حاضرمانند بسیاری مطالعات مشابه برای اندازه گیری گشتاور باز کردن، تورک متر دیجیتال به کار رفته است. همچنین Jörn و همکاران^(۲۰) اخیراً در یک مطالعه به روش اجزا محدود نشان دادند که کاهش ضریب اصطکاکی بین پیچ و سطح داخلی ایمپلنت ناشی از نفوذ بزاق می‌تواند در موقع اعمال نیرو به افزایش استرس در گردن ایمپلنت منجر شود و باید از نفوذ بزاق جلوگیری شود. مقدار Preload توسط جنس پیچ نیز تحت تاثیر قرار می‌گیرد. جنس پیچ استفاده شده در این مطالعه تیتانیوم بود که ضریب اصطکاک بالاتری نسبت به موادی مانند طلا دارد.^(۲۳) این احتمال وجود دارد که اگر در این مطالعه از

از آنجا که مطالعه حاضر در شرایط استاتیک انجام شده است، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی با اعمال سیکل‌های نیرو و حرارتی شرایط نزدیک‌تری به شرایط کلینیکی ایجاد نمود، چرا که شاید در این شرایط و تحت نیروهای ضربه‌ای و سیکلیک اکلوژالی، نتایج از نظر مقاومت به شل شدن بین دو نوع اباتمنت دو قطعه‌ای و یک قطعه‌ای با آنچه در این مطالعه حاصل شده است، متفاوت باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان داد در اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای، به ترتیب آغشته شدن پیچ اباتمنت با بزاق و پر شدن حفره داخلی فیکسچر با بزاق گشتاور لازم برای باز کردن پیچ اباتمنت را افزایش می‌دهد. همچنین در گشتاور بستن یکسان گشتاور لازم برای بازکردن اباتمنت‌های یک قطعه‌ای بیشتر از دو قطعه‌ای می‌باشد.

تشکر و قدردانی

این طرح با پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد (کد پژوهشی ۹۰۰۱۲۳) انجام گردیده است، که به این وسیله، مراتب سپاس پژوهشگران ابراز می‌گردد. نتایج به دست آمده از این تحقیق برگرفته از پایان نامه دوره عمومی دندانپزشکی است که با شماره ۲۵۲۱ در کتابخانه دانشکده دندانپزشکی مشهد به ثبت رسیده است.

گشتاور بستن می‌باشد و Cold Welding رخ نمی‌دهد. همچنین Pintinha و همکاران^(۲۸) در مطالعه‌ای که اثر بارهای مکانیکی را بر گشتاور باز کردن اباتمنت‌های یک قطعه‌ای و دو قطعه‌ای بررسی کردند، نشان دادند در تمام اباتمنت‌های مورد مطالعه گشتاور باز کردن کمتر از گشتاور بستن می‌باشد. آنها نتیجه‌گیری کردند Cold Welding رخ نمی‌دهد.

از آنجایی که در اباتمنت‌های دو قطعه‌ای وجود جزء ضدچرخش اکتاگون داخلی، و در نوع یک قطعه‌ای، وجود اصطکاک در دیواره‌های داخلی بین اباتمنت-ایمپلنت (Morse taper) عوامل موثر در جلوگیری از شل شدن اباتمنت ذکر شده‌اند، در مطالعه حاضر هر دو نوع اباتمنت مورد بررسی قرار گرفت که از این نظر با سایر مطالعات متفاوت می‌باشد. به علاوه، در اکثر مطالعات تنها دو محیط خشک و مرطوب (بزاق) بررسی شده است. چون در شرایط کلینیکی غیر از حالت خشک، ممکن است برای حفره داخلی و رزوه‌های ایمپلنت، دو حالت آغشته به بزاق (مرطوب) و یا کاملاً پر شده از بزاق ایجاد شود، لذا برای شرایط آزمایش در این مطالعه سه محیط خشک، آغشته به بزاق و پر شده از بزاق تعریف شد که در سایر مطالعات موجود این موضوع لحاظ نشده بود.

منابع

- Balshi TJ, Hernandez RE, Pryszyk MC, Rangert B. A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11(3): 372-8.
- Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH Jr, Polizzi G, et al. Osseointegrated implants for single tooth replacement: A 1-year report from a multicenter prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6(1): 29-36.
- Jemt T, Lekholm U, Gröndahl K. 3-year follow-up study of early single implant restorations ad modum Branemark. *Int J Periodont Restor Dent* 1990; 10(5): 340-9.

4. Jung RE, Pjetursson BE, Glauser R, Zembic A, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the 5-year survival and complication rates of implant-supported single crowns. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19(2): 119-30.
5. Theoharidou A, Petridis HP, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23(4): 681-90.
6. Jemt T, Johansson J. Implant treatment in the edentulous maxillae: A 15-year follow-up study on 76 consecutive patients provided with fixed prostheses. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8(2): 61-9.
7. Kreissl ME, Gerds T, Mucche R, Heydecke G, Strub JR. Technical complications of implant-supported fixed partial dentures in partially edentulous cases after an average observation period of 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(6): 720-6.
8. Byrne D, Jacobs S, O'Connell B, Houston F, Claffey N. Preloads generated with repeated tightening in three types of screws used in dental implant assemblies. *J Prosthodont* 2006; 15(3): 164-71.
9. Yao KT, Kao HC, Cheng CK, Fang HW, Yip SW, Hsu ML. The effect of clockwise and counterclockwise twisting moments on abutment screw loosening. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(10): 1181-6.
10. Nigro F, Sendyk CL, Francischone CE. Removal torque of zirconia abutment screws under dry and wet conditions. *Braz Dent J* 2010; 21(3): 225-8.
11. Tsuge T, Hagiwara Y. Influence of lateral-oblique cyclic loading on abutment screw loosening of internal and external hexagon implants. *Dent Mater J* 2009; 28(4): 373-81.
12. Winkler S, Ring K, Ring JD, Boberick KG. Implant screw mechanics and the settling effect: Overview. *J Oral Implantol* 2003; 29(5): 242-5.
13. Guda T, Ross TA, Lang LA, Millwater HR. Probabilistic analysis of preload in the abutment screw of a dental implant complex. *J Prosthet Dent* 2008; 100(3): 183-93.
14. Byrne D, Jacobs S, O'Connell B, Houston F, Claffey N. Preloads generated with repeated tightening in three types of screws used in dental implant assemblies. *J Prosthodont* 2006; 15(3): 164-71.
15. Haack JE, Sakaguchi RL, Sun T, Coffey JP. Elongation and preload stress in dental implant abutment screws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10(5): 529-36.
16. Stüker RA, Teixeira ER, Beck JC, da Costa NP. Preload and torque removal evaluation of three different abutment screws for single standing implant restorations. *J Appl Oral Sci* 2008; 16(1): 55-8.
17. Park JK, Choi JU, Jeon YC, Choi KS, Jeong CM. Effects of abutment screw coating on implant preload. *J Prosthodont* 2010; 19(6): 458-64.
18. Byrne D, Jacobs S, O'Connell B, Houston F, Claffey N. Preloads generated with repeated tightening in three types of screws used in dental implant assemblies. *J Prosthodont* 2006; 15(3): 164-7.
19. Saliba FM, Cardoso M, Torres MF, Teixeira AC, Lourenço EJ, Telles Dde M. A rationale method for evaluating unscrewing torque values of prosthetic screws in dental implants. *J Appl Oral Sci* 2011; 19(1): 63-7.
20. Jörn D, Kohorst P, Besdo S, Rucker M, Stiesch M, Borchers L. Influence of lubricant on screw preload and stresses in a finite element model for a dental implant. *J Prosthet Dent* 2014 Feb 13. [Epub ahead of print].
21. Tzenakis GK, Nagy WW, Fournelle RA, Dhuru VB. The effect of repeated torque and salivary contamination on the preload of slotted gold implant prosthetic screws. *J Prosthet Dent* 2002; 88(2): 183-91.
22. Norton MR. Assessment of cold welding properties of the internal conical interface of two commercially available implant systems. *J Prosthet Dent* 1999; 81(2): 159-66.
23. Cardoso M, Torres MF, Lourenço EJ, de Moraes Telles D, Rodrigues RC, Ribeiro RF. Torque removal evaluation of prosthetic screws after tightening and loosening cycles: An *in vitro* study. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23(4): 475-80.
24. Cibirka RM, Nelson SK, Lang BR, Rueggeberg FA. Examination of the implant-abutment interface after fatigue testing. *J Prosthet Dent* 2001; 85(3): 268-75.
25. Tsuge T, Hagiwara Y. Influence of lateral-oblique cyclic loading on abutment screw loosening of internal and external hexagon implants. *Dent Mater J* 2009; 28(4): 373-81.
26. Cehreli MC, Akça K, Iplikçioğlu H, Sahin S. Dynamic fatigue resistance of implant-abutment junction in an internally notched morse-taper oral implant: Influence of abutment design. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15(4): 459-65.
27. Sutter F, Weber HP, Sorensen J, Belser U. The new restorative concept of the ITI dental implant system: Design and engineering. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13(5): 409-31.
28. Pintinha M, Camarini ET, Sábio S, Pereira JR. Effect of mechanical loading on the removal torque of different types of tapered connection abutments for dental implants. *J Prosthet Dent* 2013; 110(5): 383-8.