بررسی تأثیر استریلیزاسیون با اتوکلاو بدون آماده سازی بر دقت محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی در ایمپلنت های دندانی

دکتر علی فیاض*، دکتر سیدجلیل صدر**، دکتر ابوالفضل صبوری***، دکتر مینو مهشید***

چکیده

سابقه و هدف: تورک نامناسب در هنگام بستن پیچ عامل موثر در لقی و شکستگی پیچ و سایر مشکلات تکنیکی در سیستم‌های ایمپلنت دندانی عنوان شده است. کاربرد محدود کننده های مکانیکی تورک (Mechanical Torque Limiting Devices, MTLDs)، جهت کنترل تورک نهایی و دستیابی به تورک هدف موثر می باشد. دقت این وسایل به خصوص در انواع اصطکاکی در کارکرد کلینیکی در محدوده‌های متفاوت گزارش شده است. با توجه به احتمال تأثیر استریلیزاسیون بر دقت این وسایل واحتمال تأثیرسوء روغن کاری و نامشخص بودن مراحل آماده سازی بر دقت محدود کننده های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی (Frictional) این تحقیق هدف خودرا به تعیین تأثیر استریلیزاسیون بدون آماده سازی (باز کردن قطعات-روغن کاری- ایجاد زاویه بین سر وبدنه) بر دقت محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی اختصاص داد.

مواد و روشها: ۱۵ عدد (MTLDs) جدید از نوع اصطکاکی (۵ عدد از هر گروه)، از سه گروه سازنده مختلف خریداری شدند. میزان تورک نهایی با توجه تورک هدف درهر گروه ، ۱۰ بار متوالی توسط گیج تورک تونیچی قبل از استریلیزاسیون اندازه‌گیری شد. در مرحله استریلیزاسیون صد سیکل اتوکلاو انجام شد.در مجموع هر نمونه جهت ارزیابی دقت ده بار قبل وده بار بعد از استریلیزاسیون مورد آزمایش قرار گرفت.قبل از هر سیکل استریلیزاسیون نمونه ها بدون آماده سازی استریل شدند. میزان خطا (اختلاف میان تورک نهایی و تورک هدف) و دامنه اختلاف با تورک هدف قبل و بعد از استریلیزاسیون با در نظر گرفتن نوع دستگاه به عنوان between subject comparison با استفاده از آزمون One Way Repeated Measure ANOVA مقایسه شد. جهت مقایسه دو بدو گروه‌های مورد آزمون از Bonferroni post hoc استفاده شد.

یافته‌ها: پس از استریلیزاسیون بدون مراحل آماده سازی در هر سه گروه مورد مطالعه میزان خطا به طور معنی داری افزایش یافت ($P<0/05$) و در مواردی از محدوده ۱۰٪ خطای قابل قبول کلینیکی فراتر رفت. دامنهٔ خطا پس از استریلیزاسیون، در گروه Astra Tech (۱- تا ۳ Ncm) در گروه Dr Idhe (۱- تا۴ Ncm) و در گروه Biohorizon (۳/۵- تا ۱Ncm) بوده است.

نتیجه‌گیری: در محدودهٔ نتایج این تحقیق پس از استریلیزاسیون بدون آماده سازی، حد اکثر میزان خطا در گروه Astra Tech ۱۲٪ ، در گروه Dr Idhe ۱۳.۳٪ و در گروه Biohorizon ۱۱.۷٪ بوده است. پراکندگی در دو گروهBiohorizon و Dr Idhe بیش از گروه Astra Tech بود.

کاربرد کلینیکی: استریلیزاسیون بدون مراحل آماده سازی بر دقت محدود کننده های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی تأثیر می‌گذارد. بررسی تاثیر توام دفعات کارکرد و استریلیزاسیون نیاز به تحقیقات بیشتر دارد.

کلید واژگان: محدودکننده مکانیکی تورک اصطکاکی، ایمپلنت‌های دندانی، دقت، استریلیزاسیون، آماده سازی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۲ ***تاریخ اصلاح نهایی: _____*** ***تاریخ تأیید مقاله: ۱۳۹۰/۱۲/۱۱***

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، دوره ۲۹، ویژه‌نامه، زمستان ۱۳۹۰، ۳۱۴- ۳۰۶

* نویسنده مسئول: استادیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. E-mail: alifayaz@sbmu.ac.ir

** استاد گروه پروتزهای دندانی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

*** دانشیار گروه پروتزهای دندانی، دانشکدهٔ دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

تورک نامناسب در هنگام بستن پیچ عامل موثر در لقی و شکستگی پیچ و سایر مشکلات تکنیکی در سیستم های ایمپلنت عنوان شده است (۸-۱). یکی از علل لقی غیر عمد(Unintentional) در پیچ ها، وارد آمدن تورک ناکافی (۱۲-۱,۹) و از علل شکستگی پیچ ها، وارد آمدن تورک بیش از حد گزارش گردیده است (۱۴-۱۲).

جهت وارد آوردن تورک هدف (target torque)، وسایل دستی، مکانیکی و الکترونیکی طراحی شده اند، که از میان این وسایل، وسایل مکانیکی و الکترونیکی قادر به کنترل و محدود نمودن تورک می باشند. با توجه به هزینه بالاتر محدود کننده تورک الکترونیکی، کاربرد انواع مکانیکی آن ها شایع تر است. بستن نهایی پیچ هابا وسایل دستی، غیر یکنواخت، وابسته به نیروی دستی هر عمل کننده و عموماً کم تر از تورک هدف (target torque) گزارش شده است(۱۹-۱۵). به همین جهت، برای وارد آوردن تورک کنترل شده به ناحیه اتصال پیچ (joint) و حفظ ثبات آن، کاربرد وسایل مکانیکی محدود کننده تورک (Mechanical Torque Limiting Devices) ضروری عنوان شده است (۲۱-۲۰)

محدود کننده‌های مکانیکی تورک به دو گروه اصلی فنری (Spring) و اصطکاکی (Frictional) تقسیم می شوند.برخی تحقیقات نشان داده اند که دقت برخی محدودکننده های مکانیکی تورک در اثر مدت زمان استفاده,دفعات کارکرد ویا استریلیزاسیون تحت تاثیر قرار می گیرد (۲۶-۲۲). تأثیر استریلیزاسیون با اتوکلاو بر میزان دقت محدود کننده مکانیکی تورک در برخی تحقیقات با تأثیر کم و در برخی تحقیقات با تأثیر بسیار زیاد بر تورک خروجی این وسایل گزارش شده است.(۲۴-۲۲)

Fajers و همکاران (۲۷) در سال ۱۹۶۸ ضمن توصیه استریلیزاسیون توسط اتوکلاو با بخار آب اشباع شده تحت فشار، به عنوان مطمئن ترین روش برای از بین بردن انواع حیات های میکروبی، عنوان نمودند که ابزار دندانپزشکی در روند کاربرد اتوکلاو، به علت Corrosion ناشی از بخار آب می‌توانند دچار آسیب های جدی شوند.

تاثیر استریلیزاسیون با اتو کلاو در ابزار مختلف دندان پزشکی از جمله فایل ها وابزار چرخشی اندو و پلایر های ارتودنتیک و کلمپ های رابر دام با تاثیرات مختلف گزارش شد(۳۳-۲۸). این تاثیر بر روی عملکرد و خصوصیات فیزیکی این ابزار در برخی موارد منفی (۳۰-۲۸) گاه با اثر مثبت (۳۱) و گاه فاقد اثر نامطلوب گزارش شده است (۳۲,۳۳). با توجه به شایع بودن استریلیزاسیون با اتوکلاو میزان تأثیر این فاکتوربر دقت انواع مختلف محدود کننده های مکانیکی تورک متناقض و نامشخص است.در تحقیقی که در سال ۱۹۹۶ توسط Dellinges و همکاران (۲۲) انجام گرفت، اثر شیوه های مختلف کنترل عفونت یعنی کاربرد اتوکلاو (autoclaving) و مواد شیمیایی (Chemiclaving) بر دقت کنترل‌کننده‌های تورک (Dynatorque wrench system) از نوع اصطکاکی (Frictional) بررسی گردید. در این تحقیق ۵ کنترل‌کننده تورک جدید در دو گروه کاربرد اتوکلاو ومواد شیمیایی درصد سیکل استریلیزاسیون متوالی قرار گرفته و میزان تورک وارده توسط آنان با گیج تورک قبل و بعد از استریلیزاسیون توسط دو روش فوق اندازه‌گیری شد. نتایج تحقیق نشان داد که هر دو روش استریلیزاسیون میزان تورک را نسبت به قبل از استریلیزاسیون، تا حدی افزایش می‌دهند. اما تنها در شیوه استریلیزاسیون با مواد شیمیایی افزایش تورک نهایی با تورک هدف ۳۰ Ncm به میزان ۲۱٪ و با تورک هدف ۱۰Ncm، به میزان ۱۷٪ گزارش و نیازمند توجه عنوان شد.

Gutierrez و همکاران (۲۳) در سال ۱۹۹۷ به بررسی دقت محدود کننده های مکانیکی تورک از انواع مختلف اصطکاکی (Dynatorq, Steri-Oss, Dentsply) متعاقب کارکرد کلینیکی (از یک ماه تا سه سال) و استریلیزاسیون پرداختند. در این تحقیق ۳۵ وسیله در چهار گروه تورک ۳۵N/cmو۳۰و۲۰و۱۰ که از یک ماه تا سه سال در کلینیک به کار گرفته شده بودند و بر طبق گفته درمانگران تورک مناسبی را وارد می نمودند، مورد ارزیابی قرار گرفتند. کلیه این وسایل متعاقب هر بار کارکرد کلینیکی در اتوکلاو قرار گرفته بودند. با استفاده از گیج تورک، تورک وارده توسط این وسایل اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که برای تورک رنج ۱۰ Ncm بیشترین مقدار عدم دقت ۴۵۵٪ و برای تورک رنج ۳۰ Ncm ۳۰/۷٪ گزارش شد.

McCraken و همکاران (۲۴) در سال ۲۰۱۰ تنوع در میزان تورک ایجاد شده توسط محدود کننده‌های مکانیکی تورک از انواع فنری و اصطکاکی را که در یک کلینیک دانشگاهی به کار می‌رفتند بررسی نمودند. نتایج این تحقیق بر روی ۱۷ وسیله مورد آزمایش نشان داد که هرچند محدود کننده‌های

www.SID.ir

مکانیکی تورک در هر دو گروه قادر به وارد آوردن مقادیر تورک نهایی دقیق می باشند اما برخی محدود کننده ها در انواع اصطکاکی مقادیر تورک نهایی بسیار بالا و غیر قابل قبولی را وارد می نمودند. سرعت وارد آوردن تورک نهایی در انواع اصطکاکی موثر اعلام شد و رسانیدن به تورک نهایی در طی ۴ ثانیه و به آرامی توصیه گردید.

روغن کاری (Lubrication) قطعات به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار احتمالی بر دقت وایجاد اشکال در کارکرد از طریق سفتی ماده(congealation) معرفی شده است(۲۴).

روغن کاری با یا بدون باز کردن قطعات قبل از استریلیزاسیون محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی توصیه شده است(۳۶-۳۴). نظر به اجتناب ناپذیر بودن استریلیزاسیون و گزارش تأثیر متناقض ومبهم آن بر دقت محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی (۲۴,۲۵,) از یک سو و با توجه به وقت گیرو مشخص نبودن تاثیر آماده سازی بر دقت آنها از سوی دیگر، این تحقیق هدف خود را به بررسی تأثیر استریلیزاسیون با اتوکلاو بدون مراحل آماده سازی (باز کردن قطعات-روغن کاری- ایجاد زاویه بین سر و بدنه) بر دقت محدودکننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی اختصاص داد.

تعریف علمی و عملی: منظور از دقت در این تحقیق قرار داشتن تورک نهایی خروجی محدودکننده های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی در دامنه ۱۰٪ نسبت به تورک هدف در هر گروه مورد آزمون می‌باشد.

فرضیه این تحقیق بر این پایه گذاشته شد که استریلیزاسیون بدون مراحل آماده‌سازی بر دقت محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی در سه گروه مورد مطالعه تاثیرگذارنیست.

مواد و روشها:

نحوه اجرای تحقیق در این پژوهش تجربی (آزمایشگاهی) ۱۵عدد محدود کننده مکانیکی تورک نو (جدید) از نوع اصطکاکی در سه گروه زیر جامعه آماری را تشکیل دادند.

1- Astra Tech Cresco torque wrench, (Astra Tech Dental, Sweden, 31276-1010446)
2- Biohorizon (Dynatorq, USA, I_2DDK-300-430)
3- Dr.Idhe (Dr.Idhe Dental, Switzerland, 20-60 Ncm, TW2-212607289A).

از هر گروه ۵ نمونه خریداری گردید (شکل ۱).

شکل ۱ – محدود کننده های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی Astra Tech بالا ، Biohorizon وسط ، Dr Idhe پائین

با توجه به نتایج مطالعه Dellinges و همکاران (۲۲) در مورد میزان خطای torque، با در نظر گرفتن Effect size، ۰/۳۷Ncm و انحراف معیار ۰.۱۳ و ۰/۱ = β با استفاده از گزینه- 2Level factorial Design تعیین حجم نمونه با نرم افزار (Minitab)، حجم نمونه هر گروه برابر ۵ نمونه برآورد شد. جهت اندازه گیری تورک خروجی از گیج تورک تونیچی استفاده گردید. [6BTG(-S) Tohnichi Japan] تحقیق حاضر در دو قسمت انجام گردید. در قسمت اول تحقیق: ۱۵ عدد محدود کننده مکانیکی تورک (۵ عدد از هر کارخانه سازنده) ازگروههای فنری فوق الذکر که از این پس نمونه نامیده می شوند، هریک ۱۰ بار با گیج تورک تونیچی تا رسیدن به تورک هدف مورد ارزیابی قرار گرفتند. جهت اتصال هر نمونه به گیج تورک تونیچی از وسیله مناسب برای هر نمونه استفاده گردید.

1-AstraTech (AstraTech Dental, Wrench adapter, Sweden 24572)
2-Biohorizon (Biohorizon, wrachet extender, USA, 300-205)
3- Dr Idhe (Dr Idhe Dental, Switzerland, ETK, 462324-0648720).

معیار رسیدن به تورک هدف، شکستگی بین سر و بدنه هر وسیله (release and flipping the head) در تورک از پیش تعیین شده بود.تورک هدف بر اساس توصیه کارخانه سازنده برای نمونه‌های گروه Astra Tech ۲۵ Ncm و

Archive of SID
www.SID.ir

برای دو گروه دیگر Ncm ۳۰ بود. یک عمل کننده واحد هر نمونه (MTLDs) را در دست گرفته و دقت می‌شد که در هنگام اعمال تورک، آچار هر نمونه در امتداد گیج تورک و عمود بر هر نمونه باشد. خواندن مقدار تورک ثبت شده (Peak torque value) توسط فرد دیگری صورت گرفته و در فرم های خاص ثبت می گردید.دو محقق دیگر نظارت بر اندازه گیری‌ها را بر عهده داشتند. در قسمت دوم تحقیق، ۵ نمونه از هر گروه مورد مطالعه با ترتیب تصادفی جهت اتوکلاو طی مراحل آماده‌سازی انتخاب شدند. در هر سیکل استریلیزاسیون ابتدا وسایل در بزاق مصنوعی (Bioxtra/Belgium) و سپس در ماده ضد عفونی دکونکس (Deconex 53 plus borer chemie / Switzerland) به مدت ۱۵ دقیقه قرار می‌گرفت. سپس محدود کننده‌های مکانیکی تورک با برس تمیز و در زیر شیر آب کاملاً شسته و سپس با دستمال حوله‌ای یکبار مصرف خشک می‌شد و بدون آماده‌سازی هر نمونه در سیکل استریلیزاسیون وارد می شد.

محدود کننده مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی در سینی‌های مخصوص اتوکلاو بصورت مجزا و بدون تماس با هم پک (Pack) می‌شدند و پس از ثبت کد وسیله و کد نوبت استریلیزاسیون، تاریخ و ساعت، ثبت می گردید و با قرارگیری نوار تست اتوکلاو قطعات هر نمونه جهت آغاز سیکل استریلیزاسیون در اتوکلاو قرار می‌گرفت.

اتوکلاو مورد استفاده در این تحقیق اتوکلاو تکنوگاز (Tecno-Gas,Europabxp,Italy) و سیکل استریلیزاسیون (حرارت ۱۳۴ درجه سانتیگراد، فشار وکیوم ۰/۹ بار (BAR) و زمان استریلیزاسیون ۱۸ دقیقه بود). هر نمونه پس از هر سیکل اتوکلاو مجدداً با در سیکل جدید استریلیزاسیون قرار گرفته و تا ۱۰۰ سیکل استریلیزاسیون را سپری نمود.

میزان قدر مطلق خطا و دامنه اختلاف با تورک هدف قبل و بعد از استریلیزاسیون با در نظر گرفتن نوع دستگاه به عنوان (Between subject comparison) با استفاده از آزمون Ione Way Repeated Measure ANOVA مقایسه شد. جهت مقایسه دو بدو گروه‌های مورد آزمون از (Bonferroni post hoc) استفاده شد.

یافته‌ها:

مقادیر توصیفی میزان خطا یا تفاوت میان تورک نهایی اندازه گیری شده با تورک هدف (میانگین ، انحراف معیار، حداکثر و حداقل خطا) و قدر مطلق خطای محاسبه شده ، برای هر گروه از محدود کننده های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی قبل و بعد از استریلیزاسیون بدون آماده سازی در جدول ۱ مشاهده می‌گردد.

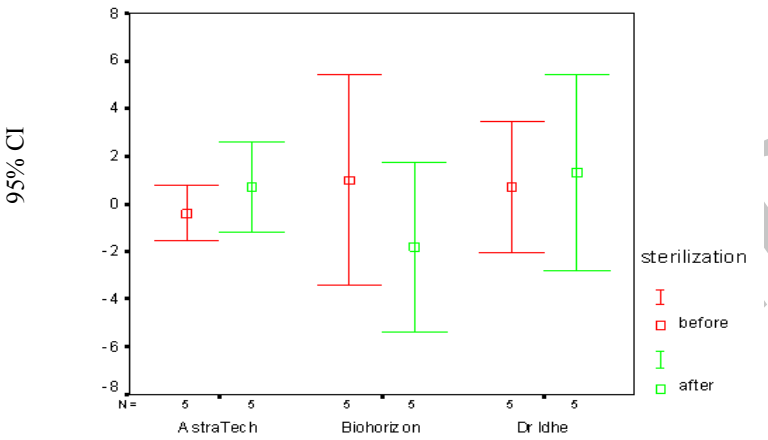
جدول ۱ - خلاصه مقادیر توصیفی خطا برای سه گروه محدود کننده های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی قبل و بعد از استریلیزاسیون

محدودکننده‌های مکانیکی	زمان	قدرمطلق خطا (Ncm)	مینیمم (Ncm)	ماکزیمم (Ncm)	میانگین اختلاف (Ncm)
Astra	قبل	۰/۶۳	-۱	۲	-۰/۴ ±۰/۴۲
	بعد	۰/۹۸	-۱	۳	۰/۷۰±۰/۶۷
Biohorizon	قبل	۱/۴۷	-۱/۵	۳	۱/۰± ۱/۵۸
	بعد	۲/۱۵	-۳/۵	۱	-۱/۸±۱/۳۱
Dr.Idhe	قبل	۰/۹۵	-۱	۲	۰/۷±۰/۹۷
	بعد	۱/۶۷	-۱	۴	۱/۳±۱/۴۸

در هر سه گروه MTLDs از نوع اصطکاکی، میزان خطا پس از استریلیزاسیون بدون آماده سازی، افزایش یافته (P<۰/۰۵) و از محدوده قابل قبول کلینیکی (۱۰٪ تفاوت تورک نهایی نسبت به تورک هدف) فراتر رفت. در دو گروه Astra Tech و Dr Idhe، میزان تورک نهایی نشان داده شده، پس از استریلیزاسیون افزایش و در گروه Biohorizon کاهش یافت.دامنهٔ خطا پس از استریلیزاسیون،

www.SID.ir

در گروه Astra Tech (۳ تا۱- Ncm) در گروه Dr Idhe (۴ تا ۱- Ncm) و در گروه Biohorizon (۱ تا ۳/۵- Ncm) بوده است. نمودار Error bar میانگین و حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین میزان خام خطای اندازه گیری شده نسبت به تورک هدف قبل و بعد از استریلیزاسیون بدون آماده‌سازی، در محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی در شکل ۲ مشاهده می‌شود.



شکل۲- نمودار Error bar میانگین و حدود اطمینان ۹۵٪ میانگین میزان خام خطای اندازه گیری شده نسبت به تورک هدف قبل و بعد از استریلیزاسیون بدون آماده‌سازی در محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی: Dr. Idhe, Astra Tech, Biohorizon

بحث:

دراین تحقیق میزان خطا پس از صد سیکل استریلیزاسیون بدون **آماده سازی** در هر سه گروه محدود کنندهٔ مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی از محدوده ۱۰٪ تورک قابل قبول کلینیکی فراتر رفت و بدین ترتیب فرضیه تحقیق مبنی برعدم تاثیر استریلیزاسیون بدون آماده سازی بر دقت محدود کننده های تورک از نوع اصطکاکی رد شد . در تحقیق حاضر مقادیر تورک نهایی اندازه گیری شده در دو گروه Astra و Dr Idhe افزایش معناداری نسبت به مقادیر قبل از استریلیزاسیون نشان داده و در گروه Biohorizon کاهش معنی دار مشاهده شد.پراکندگی در دو گروه Biohorizon و Dr Idhe بسیار بیشتراز گروه Astra Tech بود (شکل ۲). میزان خطادر گروه Dr Idhe در۶٪ موارد اندازه گیری شده از تورک هدف فاصله گرفت (حداکثر خطا به میزان۱۳/۳٪). این خطا در گروه Biohorizon و Astra Tech در ۳٪ موارد اندازه گیری شده مشاهده شد و حداکثر میزان خطا به ترتیب به میزان ۱۱/۷٪ و۱۲٪ از تورک هدف فاصله گرفت. استاندارد طلایی در مورد تورک نهایی قابل قبول کلینیکی وجود ندارد اما برخی تحقیقات محدوده تفاوت ۱۰٪ تورک نهایی نسبت به تورک هدف را به عنوان تورک قابل قبول کلینیکی عنوان نموده‌اند(۲۶و۲۴) در تحقیق حاضر نیز همین محدوده جهت ارزیابی میزان تورک نهایی پذیرفته شده است.

انحراف معیار بسیار زیاد و تنوع دامنه در ارائه تورک هدف در تحقیقات انجام شده بر روی محدود کننده مکانیکی تورک در حال سرویس‌دهی در کلینیک گزارش شده است. Dellingesو همکاران(۲۲) با مقایسه روش استریلیزاسیون با حرارت و مواد شیمیایی بر روی محدودکننده‌های مکانیکی تورک اصطکاکی گزارش نمودند که هر دو روش استریلیزاسیون میزان تورک نهایی را نسبت به قبل از استریلیزاسیون افزایش داده و این افزایش در تورک‌های هدف مختلف متفاوت و به عنوان مثال در گروه استریلیزاسیون با اتوکلاو در تورک هدف ۱۰Ncm بیشترین

Archive of SID
www.SID.ir

افزایش تورک نهایی(به میزان ۱۷٪) مشاهده و نیازمند توجه گزارش گردید. در تحقیق حاضر افزایش تورک نهایی پس از استریلیزاسیون در دو گروه، Astra Tech، Biohorizon مشاهده شد.

Gutierrez وهمکاران (۲۳) در تحقیقی گذشته‌نگر بر روی MTLDs اصطکاکی در حال کار در کلینیک به ارزیابی تورک نهایی اعمال شده در محدود کننده‌های مکانیکی تورک با زمان کارکرد بین ۱ ماه تا سه سال و تعداد سیکل استریلیزاسیون بین (۲۱۶-۴) بار پرداختند. ایشان افزایش تورک نهایی را در گروه‌های مختلف تورک هدف به مقادیر مختلف گزارش نموده به عنوان مثال بیشترین میزان افزایش تورک ۴۵۵٪ برای تورک رنج Ncm۱۰، ۴۱/۶٪ برای تورک هدف Ncm ۲۰ و ۱۷٪ برای تورک هدف Ncm ۳۰ و ۵۸/۶٪ برای تورک هدف Ncm ۳۵ را گزارش نمودند. ارتباط معنی‌دار بین دفعات استریلیزاسیون و میزان کارکرد با میزان تورک نهایی خروجی در تحقیق Gutierrez و همکاران گزارش نشد بدین معنی که تورک‌های نهایی هم بالاتر و هم پائین تر از تورک هدف در هر گروه MTLDs اصطکاکی مشاهده شد. در تحقیق حاضر علیرغم افزایش میزان خطا در هر سه گروه MTLDs از نوع اصطکاکی پس از صد سیکل استریلیزاسیون متوسط میزان تورک نهایی اندازه‌گیری شده در دو گروه Astra Tech MTLDs افزایش و در گروه Biohorizon کاهش یافت. کم‌تر بودن میزان خطا علی‌رغم عدم روغن کاری قطعات سبب تفاوت در نتیجه تحقیق حاضر نسبت به تحقیق Gutierrez می‌گردد. این تفاوت می‌تواند مربوط به گذشته‌نگر بودن تحقیق و تقریبی بودن اطلاعات، در مورد میزان کارکرد و یا تعداد دفعات وروش استریلیزاسیون در محدود کننده های مکانیکی تورک در تحقیق Gutierrez و همکاران و عدم تداخل دفعات کارکرد و محدود بودن افراد عمل کننده در تحقیق حاضر باشد.

McCracken و همکاران (۲۴) با بررسی انواع مختلف محدود کننده‌های مکانیکی تورک در یک مرکز دانشگاهی که حداکثر ۷۰۰ بار کارکرد کلینیکی را در محدوده تخمینی ۱۸ماه تا ۷سال را گذرانیده بودند, میزان انحراف معیار در انواع اصطکاکی را (±۱۶/۱Ncm) و بیشتر از انواع فنری (±۱/۱ Ncm) گزارش نمودند (۲۴). در تحقیق فوق تنوع بسیار زیاد در ارائه تورک هدف مشاهده شد ولی در مجموع بسیاری از این ابزار را قادر به اعمال تورک در محدوده قابل قبول کلینیکی اعلام نمودند. هر چند در آن تحقیق انواع محدود کننده‌های مکانیکی تورک اصطکاکی مورد آزمون و همچنین زمان دقیق کارکرد آنان مشخص نبود، اما نتایج تحقیق حاضر را تائید می‌نماید. در تحقیق حاضرافزایش میزان خطا در هرسه گروه نسبت به قبل از استریلیزاسیون معنی‌دار بود و در هر سه گروه متوسط اندازه‌گیری‌ها از محدوده ۱۰٪ قابل قبول کلینیکی فراتر رفت. اما این افزایش خطا نسبت به مقادیر گزارش شده در مطالعات گذشته‌نگر بسیار کمتر بود. تاکنون گزارشی از میزان تاثیر استریلیزاسیون بدون آماده‌سازی (باز کردن و ایجاد شکستگی بین سر وبدنه و روغن کاری قطعات) در محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی ارائه نشده است. دامنه متنوع در ارائه تورک نهایی که گاه دقت این وسایل را غیر قابل قبول نشان می‌دهد به جمع شدن مواد حاصل از کروژن (corrosion byproduct) در فضاهای بین حلقه‌های فنر از مجموعه فنرو پیچ و گوی در ساختار داخلی محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی نسبت داده شده است (۲۳). همچنین قبل از استریلیزاسیون انواع محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی کاربرد مواد لوبریکنت (lubricant) با یا بدون باز کردن قطعات، توصیه گردیده است. سخت‌شدن قوام (congealation) ماده لوبریکنت در ساختار داخلی MTLDs از نوع اصطکاکی که فعالیت را محدود می سازد نیز به عنوان علت احتمالی بالا رفتن تورک نهایی در انواع MTLDs گزارش گردیده است (۲۴). بر خلاف این تحقیقات که علت تغییر تورک نهایی در انواع MTLDs را تغییر در ساختار داخلی گزارش نموده بودند در تحقیق دیگری تغییری در ساختار داخلی این وسایل در اثر استریلیزاسیون گزارش نشد(۲۶).این تفاوت می تواند مربوط به نو بودن MTLDs در تحقیق آخر و یا پروتکل های مختلف استریلیزاسیون و کارکرد در تحقیقات مختلف گذشته‌نگر کلینیکی باشد که چندان مورد بررسی قرار نگرفته است. در تحقیق حاضر تنها سطوح بیرونی MTLDs ضد عفونی شده و از هیچ پروتکل خاصی برای آماده سازی این وسایل قبل از آماده سازی استفاده نگردید. قبل از استریلیزاسیون در دو گروه Dr Idhe و Astra tech باز شدن و روغن کاری قطعات داخلی در نواحی مشخص شده توسط سازندگان توصیه شده است. در گروه Biohorizon شکستگی زاویه بین سرو تنه MTLD و روغن کاری بدون باز کردن قطعات توصیه شده

www.SID.ir

است. تاثیر آماده سازی قبل از استریلیزاسیون بر دقت محدود کننده‌های مکانیکی تورک اصطکاکی نیاز به بررسی بیشتر دارد.

در تحقیق حاضر هرچند دامنه خطای اندازه‌گیری شده در سه گروه پس از استریلیزاسیون افزایش یافته اما میزان اختلاف نسبت به مقادیر قبل از استریلیزاسیون و همچنین نسبت به تورک هدف بسیار کمتر از مقادیر گزارش شده در مقالات گذشته‌نگر کلینیکی(۲۴-۲۳) است که علت آن می‌تواند دقت در سیکل حرارتی استریلیزاسیون و عدم دخالت متغیر کارکرد در تحقیق حاضر و متفاوت بودن پروتکل استریلیزاسیون و تنوع افراد عمل کننده در مراکز دانشگاهی و کلینیکی باشد.

بررسی تأثیر توام و کنترل شده دفعات کارکرد و استریلیزاسیون جهت ارزیابی روند تغییرات در میزان تورک نهایی در برنامه تحقیقات بعدی قرار دارد

نتیجه‌گیری:

۱ – در هر سه گروه محدود کننده‌های مکانیکی تورک از نوع اصطکاکی، میزان خطا پس از استریلیزاسیون بدون آماده سازی به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$).

۲- متوسط اندازه‌گیری‌ها در دو گروه Astra Tech, Dr Idhe بعد از استریلیزاسیون به طور معنی‌داری افزایش یافته و در گروه Biohorizon به طور معنی‌داری کاهش یافت.

۳- دامنهٔ خطا پس از استریلیزاسیون، در گروه Astra Tech (۳ تا ۱- Ncm) در گروه Dr Idhe (۴ تا ۱- Ncm) و در گروه Biohorizon (۱ تا ۳/۵- Ncm) بوده است.

۴- پس از استریلیزاسیون بدون آماده سازی, تورک نهایی در گروه Astra Tech در۳٪ موارد (حد اکثر ۱۲٪) در۶٪ موارد و حداکثر به میزان ۱۳/۳ در گروه Dr Idhe در ۳٪ موارد حداکثر به میزان ۱۱/۷ در گروه Biohorizon با تورک هدف اختلاف نشان داد و از محدوده ۱۰٪ دامنه قابل قبول کلینیکی فراتر رفت.

۵- پراکندگی در دو گروه Biohorizon و Dr Idhe بسیار بیشتر از گروه Astra tech بود.

پیشنهادات:

به دلیل محدودیت‌های اخلاقی و حذف مخدوش‌کننده‌ها مطالعه به صورت آزمایشگاهی انجام شد و جهت مقابله با خطاهای سیستماتیک تمام اعمال نیروها توسط یک نفر و خواندن آن نیز توسط یک نفر انجام گرفت. با توجه به مشاهده تأثیر استریلیزاسیون بدون آماده‌سازی بر دقت محدودکننده‌های مکانیکی تورک اصطکاکی، تحقیقات بیشتر در جهت بررسی فاکتور فوق و همچنین بررسی تاثیر توام کارکرد و استریلیزاسیون جهت افزایش تعمیم پذیری کلینیکی ضروری است که در برنامه تحقیقات بعدی قرار داد.

تقدیر و تشکر:

این پژوهش در شورای پژوهشی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به تصویب رسیده، هزینه‌های آن نیز از طریق معاونت مزبور پرداخت گردیده است که بدینوسیله از آن عزیزان سپاسگزاری می‌گردد.

References

1. Jemt T.Failures and Complications in 391 consecutively inserted fixed Prostheses supported by branemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual check up.Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6: 270-6.
2. Zarb GA ,Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants :the Toronto Study part III: Problems and Complications encountered. J Prosthet Dent 1990; 64:185-94 .
3. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH ,Polizzi G, et al: Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multicenter prospective Study. Int J Oral Maxillofac Implant 1991;6:23-36
4. Naert I, Quirynen M, Steenberghe D, Darius P.A Six year prosthodontic study of 50 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism. J Prosthet Dent 1992;67:236-45 .

Archive of SID
www.SID.ir

5. Pjetursson BE, Tan k,Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M.A. Systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. Clin Oral implants Res 2004;15: 625-42.
6. Kreissl ME, GerdsT, Muche R, Heydecke G, Sturb 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: 720-6.E pub 2007 Sep 20.
7. Zurdo J, Ramao C, Wennstron JL. Survival and complication rate of implant supported fixed partial dentures with cantilevers: a systematic review. Clin Oral Implants Res 2009;20:59-66.
8. Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M, Bragger U, Pjetursson BE, Lang NP, Salvi GE. A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prosthesis with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years . Clin Oral Implants Res 2009;20: 441-51
9. Jorneus L, Jemt T, CarlssonL. Loads and Designs of screw joints for single crowns supported by osseointegrated implants. Int J Oral Maxillofac Implants- 1992;7:353-359
10. Gratton DG, Aquilino SA, Stanford. Micromotion and dynamic fatigue properties of the dental implant-abutment interface . J Prosthet Dent 2001;85:47-52 .
11. Binon P. Weir D, Watanabe L, Walker L. Implant Component Compatibility. In: Laney WR, Tolman: tissue Integration in oral and maxillofacial reconstruction .Second (eds), Chicago; Quintessence 1990:218-226.
12. Mc Glumphy . E.A. Mendel DA. Holloway J.A. Implant screw mechanics. Dent clin of North America 1998; 42:71-89 .
13. Tan KB, Nicholls JI. The effect of 3 torque delivery systems on gold screw preload at the gold cylinders abutment screw joint. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:175-83.
14. Weinberg LA: The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 1993;8:19-31.
15. Goheen KL,Vermilyea SG, Vossoughi J, Agar JR. Torque generated by hand held screw drivers and mechanical torquing devices for osseointegrated implants.Int J Oral Maxillofac Implants 1994; 9:149-55.
16. Dellinges MA, tebrock OC. A measurement of torque values obtained with hand-held drivers in a simulated clinical setting. J Prosthodont 1993;2:212-214 .
17. Jaarda MJ. Rezzog ME, Gratton DG. Providing optimum torque to implant prostheses: a pilot study. Implant Dent 1993;2:50-2 .
18. Gross M. Kozak D ,Laufer B-z, Weiss E.I. Manual closing torque in five implant abutment systems :An in vitro Comparative study. J Prosthodont Dent 1999;81: 574-8.
19. Pesun IJ, Brosky ME, Korioth WP, Hodges J, Devoe BJ. Operator-induced axial forces during implant gold screw fastening. J Prothet Dent 2001;86:15-9 .
20. Tan KB, Nicholls JI. Implant abutment screw joint preload of 7 hex-top abutment systems. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16: 376-77.
21. Vallee MC ,Conrad H J. Basu S, Seong W-J. Accuracy of friction-style and Spring-style Mechanical torque Limiting devices for dental Implants. J prosthet Dent 2008;100:86-92 .
22. Dellinges M, Curtis D. Effects of infection control procedures on the accuracy of a new mechanical torque wrench system for Implant restorations. J Prosthet Dent1996;75: 938 .

www.SID.ir
Archive of SID

23. Gutierrez J, Nicholls JI ,Libman WJ, Busron TJ. Accuracy of the Implant torque wrench following time in clinical service. Int J Prosthodont 1997;10:562-7.
24. McCracken Ms, Mitchell L, Hegde R, Mavalli MD.Variability of mechanical torque limiting devices in clinical service at a US dental school. J Prosthodont 2010;19:20-24.
25. Cehreli MC, Akca K ,Tonuk E. Accuracy of manual torque application device for morse taper Implants :A technical note. Int J Oral Maxillofac Implants 2004;19:743-8 .
26. Standlee JP, Caputo AA, Chwu M-J, Sun TT. Accuracy of mechanical torque– limiting devices for Implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:220-4 .
27. Fajers C.M, Holmlund LG, Stenman E. Corrosion during autoclave Sterilization Volatile organic amines as corrosion inhibitors Acta Odontol Scand 1968;26: 23-34 .
28. Canalda-Sahli C. Brau –Aguade E, Sentis – Vilalta J. The effect of sterilization on bending and torsional properties of K-files manufactured with different metallic alloys. Int Endodontics J 1998; 31:4852.
29. Schafer E. Effect of Sterilization on the cutting efficiency of PVD-Coated nickel –titanium endodontic. Int Endodontic J 2002;35: 867-72.
30. Alexandrou. G, Vhissafis K, Vasiliadisl, Parlidou E, Polychroniadis E.K .Effect of heat sterilization on surface characteristics of Mani NRT rotary nickel –titanium instruments. Int Endodontic J 2006; 39: 770-778
31. Viana A.C.D, Congalag BM. Buono VTL, Bahia MG. Influence of sterilization on mechanical properties and fatigue resistance of nickel -titanium rotary endodontic instruments , Int Endodontic J 2006; 39: 709-715.
32. Jones M, Pigarro K, Blunden R, the effect of routine steam autoclaving on orthodontic pliers. European Journal of Orthodont 1993;15:281-290
33. Giebink DL ,Mathieu GP, Hondrum SO. Effect of sterilization on stiffness and dimensional stability of rubber-dam Clamps. Gen Dent. 1996; March-April: 160-163 .
34. Biohorizon torque wrench. Dyna torque wrench. Operation and maintenance instructions. www. biohorizon. com
35. Astra Tech.Dental.Cresco torque ratchet wrench .www.astra tech dental.com
36. Dr Idhe torque wrench. www. Dr Idhe Dental. com

Archive of SID

www.SID.ir