

بررسی تأثیر دهانشویه‌های اورال بی و ارتوکین بر روی استحکام پارگی لیگاتورهای الاستومری ارتودنسی

دکتر نگین نوحی^۳دکتر احمد شبانی‌نیا^۲دکتر عبدالرضا جمیلیان^۱دکتر محمد رضا حکیمی^۴

خلاصه:

سابقه و هدف: برای اتصال سیم ارتودنسی به براکت، از لیگاتورهای الاستومری استفاده می‌شود ولی تغییر رنگ و شل و در نهایت پاره شدن آنها تحت تأثیر عوامل محیط دهان از مشکلات شایع می‌باشد. با توجه به عدم بررسی تأثیر دهانشویه‌ها بر خصوصیات مکانیکی لیگاتورها، این تحقیق با هدف مقایسه تأثیر دو دهانشویه ارتوکین و اورال بی بر روی استحکام پارگی لیگاتورهای الاستومری در شرایط in-vitro در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی تهران در سال ۸۸-۱۳۸۷ انجام شد.

موارد و روش‌ها: این تحقیق به روش Experimental و بر روی ۱۰۰ لیگاتور الاستومری شفاف شرکت دنتروم، ساخت آلمان، انجام شد. ۳۰ لیگاتور بر روی سه Jig مخصوص سوار کرده و به سه گروه شامل بزاق مصنوعی، اورال بی و ارتوکین تقسیم شدند. هر سه گروه Jigها به مدت ۴ هفته در بزاق مصنوعی نگهداری شدند ولی در گروه اورال بی و ارتوکین Jigها دو بار در روز طبق دستور کارخانه سازنده در تماس با دهانشویه مربوط قرار گرفتند. سپس استحکام پارگی ۱۰ لیگاتور از هر گروه در بازه‌های زمانی ۲۴ ساعت، هفت و ۲۸ روز، همچنین ۱۰ لیگاتور بدون مداخله اندازه گیری شد. اطلاعات با استفاده از آنالیز ANOVA و تست LSD مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. استحکام پارگی لیگاتورها قبل از مداخله در بالاترین مقدار 26.59 ± 1.93 نیوتن بود که این میزان نسبت به تمامی گروهها و در سه زمان نگهداری بیشتر بود و آزمون LSD نشان داد این اختلاف معنا دار است.

یافته‌ها: تحقیق روی ۴۰ نمونه و در ۴ گروه به تعداد مساوی و در سه زمان پیگیری انجام گرفت. در گروه بزاق مصنوعی تفاوت معناداری بین سه مدت نگهداری در استحکام پارگی وجود ندارد. در گروه اورال بی و ارتوکین بعد ۲۸ روز نگهداری حداقل استحکام وجود داشت و همچنین استحکام پارگی سه گروه در سه زمان نسبت گروه بدون مداخله کاهش داشت ($p < 0.001$).

نتیجه‌گیری: دهانشویه‌ها موجب کاهش استحکام لیگاتور می‌شود و دو دهانشویه تأثیر مشابه دارند.

کلید واژه‌ها: استحکام پارگی، لیگاتور الاستومری، دهانشویه

وصول مقاله: ۸۸/۹/۱۷ اصلاح نهایی: ۸۸/۱۱/۱۵ پذیرش مقاله: ۸۸/۱۲/۲۷

مقدمه:

مواد الاستومری علیرغم کاربرد وسیع در کلینیک محدودیت‌هایی نیز دارند. هنگامی که این مواد کشیده شده و در محیط دهان قرار می‌گیرند، آب و بزاق را جذب کرده، تغییر رنگ دائمی پیدا می‌کنند و شکست پیوندهای داخلی منجر به تغییر شکل دائمی آنها می‌گردد^(۲). همچنین الاستومرها تحت پدیده‌ای به نام Stress relaxation قرار می‌گیرند که به معنای کاهش نیروی اعمال شده در یک کشش ثابت در یک دوره زمانی طولانی است و به دلیل تغییرات رخ داده در ساختمان داخلی پلیمر اتفاق می‌افتد^(۶،۷). تحقیقات اندکی به بررسی مقاومت کششی و استحکام

برای اتصال سیم ارتودنسی به براکت از لیگاتورهای الاستومری استفاده می‌شود. ولی تغییر شکل، تغییر رنگ و در نهایت پاره شدن آنها در حین درمان از مشکلات شایع می‌باشد. بیشترین تغییر در استحکام پارگی لیگاتورها ۲۰-۳۵ درصد بوده که در یک ساعت اول رخ می‌دهد و در صورت پاره شدن لیگاتورها می‌بایست تعویض شوند به همین دلیل محققان پیشنهاد می‌کنند که لیگاتورهای الاستومری در هر جلسه ملاقات بیمار تعویض شود^(۱).

۱- دانشیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد دندانپزشکی

۲- استادیار گروه آموزشی ارتودنسی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد دندانپزشکی

۳- استادیار گروه آموزشی ترمیمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد دندانپزشکی

۴- دندانپزشک

بزاقتی مصنوعی نگهداری شده ضمن اینکه محلول کلیه لوله‌ها هر ۲۴ ساعت تعویض می‌شد.

جهت انجام آزمایش استحکام پارگی و نگهداشتن لیگاجورها در دستگاه با استفاده از سیم استنلس استیل ۰/۸ قلاب U ساخته شد و در گیره‌های دستگاه قرار گرفت.

جهت اندازه‌گیری استحکام پارگی (بر حسب نیوتن) از دستگاه (Load Tester:50 KN) H&P Testing Machine استفاده شد.

برای انجام آزمایشات، ۱۰ لیگاجور از هر Jig در بازه‌های زمانی ۲۴ ساعت، ۷ روز و ۲۸ روز خارج کرده و سپس در قلاب‌های U شکل قرار داده شد.

دستگاه H&P Testing Machine با سرعت کراس هد 5mm/min حرکت کرده و پس از پاره شدن کش، نیروی مربوط به لیگاجور را ثبت می‌کرد. همچنین ۱۰ لیگاجور به عنوان گروه کنترل و بدون هیچ مداخله‌ای طبق روش گفته شده مورد آزمایش استحکام پارگی قرار گرفت.

برای استنتاج آماری از نرم افزار SPSS 16 استفاده گردید. داده‌ها با آزمون Kolmogrov - Smirnov از نظر توزیع نرمال بررسی شدند. داده‌ها توسط آزمون Paired t- test، آنالیز واریانس یک طرفه و دو طرفه ارزیابی شدند و برای مقایسه دو به دو گروه‌ها از آزمون LSD استفاده شد.

یافته‌ها:

تحقیق روی تعداد ۴۰ لیگاجور و به تعداد ۱۰ نمونه در هر گروه انجام گرفت. میزان استحکام بر حسب زمان پیگیری و به غلظت محلول‌های نگهداری در نمودار شماره ۱ ارائه گردید که نشان می‌دهد؛ میزان استحکام پارگی لیگاجورهای گروه کنترل (بدون مداخله) 26.59 ± 1.93 نیوتن بود که این میزان نسبت به تمامی گروه‌ها یعنی بزاقتی مصنوعی، ارتوکین و اورال بی و در سه زمان نگهداری ۲۴ ساعت، یک هفته و چهار هفته بیشتر بود و آزمون LSD نشان داد این اختلاف با تک تک گروه‌ها از نظر آماری معنادار است ($P < 0.001$) و میزان استحکام پارگی لیگاجورهای در گروه بزاقتی مصنوعی در ۲۴ ساعت نگهداری (20.84 ± 1.97) کمی کمتر از ۷ و ۲۸ روز نگهداری در همین محلول بود (به ترتیب 21.98 ± 1.16 و 21.49 ± 1.4) ولی آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد تفاوتی بین سه مدت نگهداری وجود ندارد ($P < 0.07$). همچنین میزان استحکام پارگی لیگاجورهای گروه ارتوکین در ۲۴ ساعت (22.75 ± 1.28) و ۷ روز (23 ± 1.9) بیشتر از ۲۸ روز بوده، به عبارت دیگر در ۲۸ روز نگهداری حداقل استحکام

پارگی لیگاجورهای الاستومری پرداخته است. تاثیر مواد ضد عفونی کننده^(۷) و تاثیر محلول اسیدی فسفات فلوراید^(۳) بر مقاومت کششی و استحکام پارگی لیگاجورهای الاستومری بررسی شده است و لیکن تا بحال تاثیر انواع دهانشویه‌ها بر روی خصوصیات لیگاجورهای الاستومریک بررسی نشده است که عدم آگاهی از این موضوع می‌تواند در نتیجه تاثیر دهانشویه بر روی لیگاجورها باعث پارگی زودرس آنها گردد.

باتوجه به عدم بررسی تاثیر دهانشویه بر خصوصیات لیگاجورهای الاستومری و خلاء اطلاعاتی موجود، در این تحقیق اثر دو دهانشویه اورال بی و ارتوکین به همراه گروه کنترل بر روی استحکام پارگی لیگاجور الاستومری در شرایط invitro بررسی شد.

مواد و روش‌ها:

برای اجرای این تحقیق ۱۰۰ لیگاجور الاستومری (از شرکت دنتاروم - ساخت آلمان - شفاف تولید ۲۰۰۹) بصورت تصادفی از بسته ۱۰۰۰ تایی جدا شد.

جهت بازسازی شرایط مشابه دهان برای لیگاجورها، میله‌هایی با قطر برابر با برکت اچ و ایز پرمولر بالا تهیه شد. جهت جلوگیری از زنگ زدن، میله‌ها از جنس استنلس استیل انتخاب شدند. پس از تقسیم میله‌ها به قطعات مناسب یک سر میله‌ها جهت چسباندن برکت مسطح و سر دیگر جهت خروج آسان لیگاجور (در هنگام انجام آزمایش) مخروطی تراش داده شد، در قسمت مسطح هر میله، یک برکت استنلس استیل Standard edge wise 018 پرمولر بالا و از نوع Casting ساخت کارخانه (Dentaurum, Germany) با قطر ۰/۱۵۵ اینچ لحیم شد. روی برکت هر Jig به صورت تصادفی ۳۰ لیگاجور الاستومری (توسط موسکیتو فورسپس) قرار داده و به قسمت پایین تر Jig منتقل شدند. هر کدام از سه Jig که حاوی ۳۰ لیگاجور بود در سه لوله آزمایش حاوی بزاقتی مصنوعی و دمای ۳۷° قرار داده شد تا با شرایط آزمایشگاهی مشابه شرایط کلینیکی بازسازی شود.

در مرحله بعد Jig لوله آزمایش اول روزی ۲ بار به مدت ۳۰ ثانیه با ۱۵ml محلول دهانشویه اورال بی و Jig لوله آزمایش دوم روزی ۲ بار به مدت یک دقیقه با ۱۵ml محلول دهانشویه ارتوکین (طبق دستور شرکت سازنده) تماس داده شد و سپس به مدت ۳۰ دقیقه در محلولی با نسبت مساوی از بزاقتی مصنوعی و دهانشویه مربوطه (در لوله‌های جدا، جهت شستشو) قرار داده شد. Jig بطری سوم نیز بدون هیچ تماس با دهانشویه و فقط در

نیروی اصطکاکی لیگاجورها ارتباط زیادی را با نیروی کششی تولید شده لیگاجورها نشان داد، ضمن اینکه هر دو پس از ۲۱ روز کاهش می‌یافت. همچنین عوامل مخرب شبیه سازی شده (in vitro) در مقایسه با بزاق مصنوعی خنثی تأثیر مضر را بر مقاومت لغزشی لیگاجور الاستومری نداشت^(۸).

Mylani و همکاران در سال ۲۰۰۷ مطالعه ای با هدف بررسی تأثیر محلول‌های ضد عفونی کننده بر خصوصیات مکانیکی لیگاجورهای خاکستری از سه شرکت مختلف و در زمان مختلف تا چهار هفته انجام دادند. نتایج نشان داد که در مقایسه با نمونه‌های بدون مداخله، استحکام پارگی لیگاجورهای در معرض با ماده ضد عفونی کننده پس از ۱ ساعت یا بیشتر کاهش یافته است. هم چنین استحکام پارگی لیگاجورهای سه شرکت مختلف باهم متفاوت بود. این نتایج در راستای تحقیق حاضر می‌باشد. در بعضی بازه‌های زمانی نیز استحکام پارگی بر خلاف انتظار و افزایش یافته است که مشابه تحقیق حاضر می‌باشد^(۹).

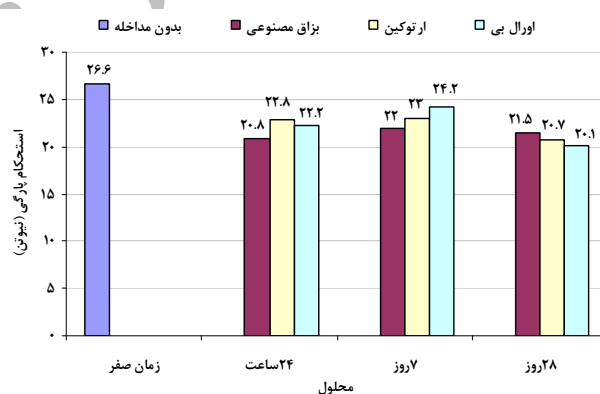
دکتر رمضان زاده و همکاران در سال ۱۳۸۷ مطالعه ای با هدف تأثیر دهانشویه فلوراید ۰/۰۵٪ بر خصوصیات الاستیکی چین‌های الاستومری انجام دادند. در این مطالعه کشش و افت نیروی چین‌های الاستومری از دو شرکت دنتاروم و آمریکن ارتودونیک پس از تماس با محلول‌های دهانشویه فلوراید و ترکیب فلوراید و بزاق مصنوعی در بازه‌های زمانی مختلف اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که بین دو محلول از نظر افت نیروی چین‌ها تفاوت معنی داری وجود ندارد. همچنین بیشترین میزان افت نیرو پس از حداکثر میزان زمان تماس با دهانشویه (۲۱ روز) رخ داده بود^(۱۰) که این نتیجه با تحقیق اخیر همسویی دارد.

دکتر جلالی و همکاران در سال ۱۳۸۶ تحقیقی را با عنوان بررسی خصوصیات کششی چند نوع لیگاجور الاستومری مورد استفاده در ایران انجام دادند. در مطالعه مذکور استحکام کششی و میزان کششی لیگاجورهای الاستومری تزریقی شفاف و از ۷ شرکت مختلف در حالت اولیه و پس از ۲۸ روز نگهداری در محیط مشابه دهان را اندازه گیری کردند. نتایج نشان داد که در همه گروه‌های مورد بررسی میانگین خصوصیات استحکامی پس از ۲۸ روز نگهداری در محیط مشابه دهان به صورت معناداری کاهش یافته است^(۱۱)، که این نتیجه در راستای تحقیق حاضر است. در این مطالعه نیز از لیگاجور دنتاروم و سرعت کراس هد 5mm/min استفاده شده بود. لام و همکاران در سال ۲۰۰۲ استحکام کششی و استحکام پارگی لیگاجورهای دو شرکت مختلف (Unitek, Ormco) و در ۵ رنگ مختلف که در محیط مشابه دهان نگهداری می‌شدند را در زمان‌های مختلف

پارگی وجود داشت که میزان آن 20.75 ± 2.01 بود و این اختلاف معنی دار است ($P < 0.02$) آزمون LSD نشان داد اختلاف بین ۲۸ روز نگهداری با هر دو زمان دو به معنی دار است ($P < 0.02$).

میزان استحکام پارگی لیگاجورهای گروه اورال بی نیز در ۷ روز نگهداری حداکثر (24.22 ± 1.46) و بعد از ۲۸ روز (20.15 ± 1.06) حداقل بود. آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد اختلاف بین سه گروه معنی دار است و آزمون LSD نیز نشان داد اختلاف دو به دو گروه‌ها معنی دار است ($P < 0.001$).

آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که در بین دو متغیر مواد نگهدارنده و زمان تفاوتی بین سه ماده وجود ندارد ($P < 0.1$)، ولی در سه زمان نگهداری تفاوت وجود دارد ($P < 0.001$) و اثر متقابل این دو متغیر زمان و محلول نگهداری موجب تفاوت معنی دار استحکام پارگی لیگاجورها می‌شود ($P < 0.004$).



نمودار شماره ۱. میزان استحکام پارگی تعداد ۴۰ لیگاجور در زمان‌های پیگیری و به تفکیک نوع محلول نگهداری

بحث:

تحقیق نشان داد که لیگاجورهای نگهداری شده در محلول‌های بزاق مصنوعی، ارتوکین و اورال بی با هر مدت زمان نگهداری نسبت به لیگاجورهای گروه شاهد، استحکام پارگی کمتر دارند و همچنین بیشترین میزان کاهش استحکام پارگی در لیگاجورهای در معرض دهانشویه‌های اورال بی و ارتوکین پس از ۲۸ روز رخ داده بود.

بورتولی و همکاران در سال ۲۰۰۸ به بررسی مقاومت اصطکاکی و کششی پنج نوع لیگاجور زیبایی و یک لیگاجور از جنس استنلس استیل پرداختند. نتایج نشان داد که استحکام کششی لیگاجورهای نگهداری شده در محلول DR کمتر بود. همچنین لیگاجورهای power o بیشترین کاهش را داشتند.

رطوبت روی کاهش نیرو و تغییر شکل دائمی تأثیر دارد. کمترین میزان نیرو پس از ۲۸ روز بود^(۱۳). نتایج این مطالعه نیز هماهنگ با تحقیق حاضر بود.

تحقیقات اندکی در زمینه تأثیر عوامل محیطی، مواد ضد عفونی کننده و محلولهای اسیدی بر روی خصوصیات مکانیکی لیگاجوره‌های الاستومری (از جنی پلی اورتان) صورت گرفته است^(۱۳و۱۴). نتایج این تحقیقات نشان داد که مواد شیمیایی مختلف و PH متفاوت مایعات ممکن است یک فاکتور مؤثر در کاهش استحکام پارگی باشند. با توجه به مطالب فوق، تأثیر دو دهانشویه اورال بی و ارتوکین پس از تماس با لیگاجورها میتواند در ارتباط با مواد و ترکیبات تشکیل دهنده دهانشویه‌ها باشد که باعث کاهش استحکام پارگی لیگاجورها در مقایسه با گروه کنترل شد.

دهانشویه ارتوکین: حاوی سدیم فلوراید (۰/۰۵g)، کلرگزردین، دیگلوکونات (۰/۰۶g)، زینک استات (۰/۳۴g)، گلیسرین، سوربیتول (۲۲۶ ppm) ولی فاقد الکل است (PH=۵/۹).
دهانشویه اورال بی: حاوی سیتیل پیریدینیوم کلراید، سدیم فلوراید، متیل پرابن و پروپیل پارابن می‌باشد و دارای الکل است (PH=۵/۷).

تاکنون هیچ تحقیقی در زمینه تأثیر این دو دهانشویه بر روی استحکام پارگی لیگاجوره‌های الاستومری صورت نگرفته، ولی با توجه به اینکه دهانشویه اورال بی دارای درصد اندکی الکل است، فقط چند مورد تحقیق یک مورد تحقیق در زمینه تأثیر الکل بر استحکام پارگی پلی اورتان صورت گرفته^(۱۴و۱۵) که از نظر متدولوژی و نحوه اجرای تحقیق (نگهداری در الکل ۷۰٪ به مدت ۲۴ ساعت و سرعت کراس هد ۳۵ میلی‌متر در دقیقه) با این مطالعه متفاوت بود. استحکام پارگی پلی اورتان در مطالعه Terheyden ۴۲ درصد کاهش یافته بود ولی در این مطالعه ۳۴ درصد کاهش یافته که البته این تفاوت با توجه به درصد بالای الکل و مدت زمان طولانی نگهداری در الکل (۲۴ ساعت) در قیاس با تحقیق حاضر که درصد الکل دهانشویه اورال بی پایین بوده و کل مدت نگهداری لیگاجورها در اورال در طی چهار هفته رویهم رفته ۲۴ دقیقه بود، قابل توجیه می‌باشد.

دهانشویه ارتوکین در قیاس با دهانشویه اورال بی دارای کلرگزردین می‌باشد. با توجه به اینکه هیچ تحقیقی در زمینه تأثیر کلرگزردین بر روی خصوصیات مکانیکی مواد الاستومری انجام نگرفته میتوان این تشابه کاهش استحکام پارگی دو دهانشویه را به وجود الکل در اورال بی و کلرگزردین در ارتوکین نسبت داد.

بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که لیگاجور Unitek میزان استحکام کششی بیشتری را نسبت به ormco داشت همچنین استحکام پارگی لیگاجورها در نوع شفاف با انواع رنگی متفاوت بود. ضمن اینکه هر دو نوع لیگاجور یک کاهش نسبی استحکام پارگی مشابه را با گذشت زمان داشتند^(۱۲). نتایج این مطالعه نیز در راستای نتایج تحقیق اخیر می‌باشد هر چند در این تحقیق از سرعت کراس هد بالاتر (25mm/min) استفاده شده بود. Terheyden و همکاران در سال ۲۰۰۰ مطالعه ای با هدف اندازه گیری تغییرات مکانیکی (استحکام پارگی و کششی) لیگاجوره‌های الاستومری مخصوص جراحی فک (جهت ثابت کردن فک ها) پس از استریلیزاسیون با روش‌های مختلف انجام دادند. لیگاجوره‌های مورد آزمایش از سه جنس مختلف (پلی اورتان , Siliconrubber , Natural rubber) و سه شرکت مختلف بود. استریلیزاسیون نیز با ۶ روش جدید و طبق پروتکل مربوطه صورت گرفت. نتایج نشان داد که پلی اورتان نسبت به بقیه نیروی بیشتری وارد می‌کند که در مقایسه با سیلیکون رابر ۵ برابر می‌باشد. گرچه فرسودگی ماده در سیلیکون رابر نسبت به پلی اورتان کمتر است ولی ماده انتخابی در کلینیک پلی اورتان می‌باشد. همچنین تأثیر مواد مختلف بر خصوصیات مکانیکی معنادار بود^(۷). نتایج این مطالعه با وجود شباهت اندک در روش مطالعه و انجام تحقیق با مطالعه اخیر، نشان‌دهنده تأثیر عوامل مختلف بر خصوصیات مکانیکی لیگاجورها و کاهش شدید آنها با گذشت زمان است که همسو می‌باشد.

Dowling و همکاران در سال ۱۹۹۸ تحقیقی با هدف بررسی خصوصیات رفتاری (شامل استحکام پارگی و کششی) لیگاجوره‌های الاستومری (۴ مدل تزریقی و یک مدل diepunch خاکستری چهار گوش) در محیط شبیه سازی شده دهان و به مدت چهار هفته انجام دادند. نتایج به این قرار بود که لیگاجوره‌های خاکستری چهار گوش ۵۰-۸۰٪ قویتر از گروه‌های دیگر بود و لیگاجوره‌های شفاف کمترین نیروی شکست را داشتند. پس از چهار هفته فروربری در بزاق مصنوعی همه گروه‌ها کاهش در نیروی شکست نشان دادند که تقریباً ۲۰-۱۰٪ بود^(۱). نتایج این مطالعه نیز با تحقیق حاضر همسو می‌باشد. هر چند سرعت دستگاه زیاد بود (50mm/min).

در تحقیقی دیگر که در سال ۱۹۹۷ توسط Taloumis و همکاران انجام شد کاهش نیرو، تغییر دائمی در شکل و رابطه قطر و نیرو در لیگاجوره‌های الاستومری خاکستری از هفت شرکت مختلف اندازه گیری شد. لیگاجورها در ۴ گروه ۱۲ تایی و شرایط مختلف قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد حرارت و

نتیجه گیری:

در یک جمع‌بندی بنظر می‌رسد استحکام پارگی همه لیگاتورهای نگهداری شده در محیط‌های سه گانه و در سه زمان ۲۴ ساعت، ۷ روز و ۲۸ روز نسبت به گروه بدون مداخله به صورت معنی داری کاهش یافت. در مقایسه استحکام پارگی بین لیگاتورهای تداخل داده شده با دهانشویه اورال بی و دهانشویه ارتوکین تفاوت معنی داری دیده نشد.

با توجه به نیاز بیماران به استفاده از دهانشویه در حین درمان ارتودنسی جهت پیشگیری از پوسیدگی‌های دندانی و مشکلات پریودنتال و بی معنا بودن تفاوت آماری استحکام پارگی لیگاتورها در دو دهانشویه، میتوان از هر دو دهانشویه استفاده کرد.

بیشترین میزان کاهش استحکام پارگی پس از ۲۸ روز رخ داده بود که نشان دهنده تأثیر زمان بر استحکام پارگی است. کاهش خصوصیات استحکام پارگی لیگاتورهای الاستومری مورد بررسی نشان می‌دهد که بهتر است این لیگاتورها در هر جلسه ملاقات بیمار به منظور کاهش خطر پارگی تعویض شوند.

در این مطالعه میزان استحکام پارگی لیگاتورها در سه گروه پس از یک هفته نسبت به ۲۴ ساعت نگهداری افزایش یافت ولی این افزایش فقط در گروه اورال بی معنادار بود، همچنین نتایج مشابه (افزایش نیرو با گذشت زمان) در مطالعات گذشته و در زمانهای مختلف آزمایش رخ داده بود^(۱۲ تا ۹).

همچنین بیشترین میزان کاهش استحکام پارگی نیز پس از ۲۸ روز رخ داده بود که نشان دهنده تأثیر زمان و محلول‌های مختلف بر آزاد شدن اتصالات بین مولکولی (تحت تأثیر کشش و نفوذ و واکنش محلول) و کاهش میزان استحکام پارگی بود و این نتیجه در مطالعات دیگر نیز دیده شد^(۹ و ۳)، همچنین در برخی تحقیقات نیز فقط به بررسی تأثیر زمان پرداختند که نشان داد با افزایش زمان استحکام پارگی کاهش یافت^(۱۲ و ۱۱).

در مطالعه اخیر از دستگاه H&P Testing Machine و با سرعت کراس هد 5mm/min^(۱۳ و ۳) جهت اندازه گیری استحکام پارگی لیگاتورها^(۱۳ و ۷ و ۱۰ و ۱۳) استفاده شد. در این تحقیق همانند اکثر مقالات موجود لیگاتورها در شرایط مشابه دهان (دمای ۳۷° - بزاق مصنوعی) نگهداری می‌شدند^(۱۳ و ۸) و از لیگاتورهای شفاف استفاده شد^(۱۳ و ۸).

Archive of SID

Reference:

1. Dowling PA , Jones WB, Lagerstrom L , Sandham JA. An investigation into the behavioural characteristics of orthodontic elastomeric modules .Br J orthod: 1998;25(3):197-202.
2. Baty DL, storie DJ, fraunhofer JA. Synthetic elastomeric chains :A literature review Am j orthod Dentofac orthop:1994:105(6)536-42.
3. Fraunhofer JA, coffelt MT, Orbel GM. The effects of artificial Saliva and topical fluoride treatments on the degradation of the elastic properties of orthodontic chains. Angle orthod:1992;62(4):265-274.
4. Steven son JS, Kusy RP. force application and decay characteristics of untreated and treated polyurethane elastomeric chains. Angle orthod :1994 ;64(6):455-67.
5. Ash JL , Nikolai RJ, Relaxation of orthodontic elastomeric chains and modules in vitro and in vivo. J Dent Res:1978; 57(5) :685-90.
6. Lu TC, Wang WN, Tarng TH, chen jw. force decay of elastomeric chain –A serial study . part II. Am J orthod dento fac orthop :1993;104(4):373-7.
7. H. Terheyden, U. Lee, K. ludwing, T. Kreusch, J. Hedderich. Sterilization of elastic ligatures for intraoperative mandi bulo maxillary Immobilization. British Juornal of oral & Maxilofacial Surgery: 2000;38:299-304.
8. Thais Gellati Bortoly , Ariana Pulido Guerrero. Nunes Racehed, Orlando Tanaka , Olidon Guariza , Ribeiro Rosa. Sliding Resistance with esthetic ligatures. Am J orthod:2008;133:340.e1-340.e7.
9. Maylani B Evangelista , David W Berzins , Peter Monaghan. Effect of disinfecting solution on the mechanical properties of orthodontic elastiomeric ligatures. Angle orthod:2007;77(4):681-687.
10. B.A Ramazan zadeh , N.Hassan zadeh , N.Eslami , M.Dehghani H.Esmaeeli . Evaluation of the effect of sodium fluoride mouth rinse application on the elastic properties of elastomeric chains. J of mashhad Dental School 2008 ;32(3):199-206.
11. Jalali T , Zebarjad M, Ahrari F. Evaluation of tensile properties of several brands of elastomeric ligatures used in Iran. J of mashhad Dental School. 2008 ;31(4):269-78.
12. T.V lam , T.J Freer , P.J Brockhurst , H.M. Podlich. Strenth decay of orthodontic elastomeric ligatures. Journal of orthodontics , 2002 ;Vrol 29:37-43.
13. Luis Taloumis, Terrece M. Smith , Steven O hondrum. Lewis Lorton. Force decay and deformation of orthodontic elastomeric ligatiures. Am J Orthod :1997;V111,1-11.
14. Eliades T , Eliades G , Silikas N , Watts DC. In vitro degradation of polyurethane orthodontic elastomeric modules. J Oral Rehabil. 2005 jan;32(1):72-7.