

کتابخانه مرکزی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان
شماره ثبت کتاب: ۱۳۹۷۲۷
شماره ثبت کتاب: ۱۳۴۸



۷۲۰

دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه جهت اخذ دکترای تخصصی دندانپزشکی
گروه ارتودنسی

شماره طرح تحقیقاتی: ۳۹۰۲۷۸

تحت عنوان:

بررسی اثر استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-
خمش سیم های بتا تیتانیوم

استاد ارجمند:

سرکار خانم دکتر شیوا علوی

به نگارش:

دکتر ندا سینایی

با همکاری مرکز تحقیقات مواد دندانپزشکی

تیرماه ۱۳۹۱

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	چکیده
۱.....	مقدمه
۷.....	بیان مسئله و ضرورت انجام تحقیق
۱۰.....	مروری بر مقالات
۱۲.....	اهداف و فرضیات
۱۲.....	هدف کلی
۱۲.....	اهداف جزئی (اختصاصی)
۱۲.....	هدف کاربردی
۱۳.....	سوالات و فرضیات پژوهش
	فصل دوم: مواد و روشها
۲.....	مواد و روشها
۱۵.....	بیان نوع تحقیق
۱۵.....	مکان و زمان اجرای تحقیق
۱۵.....	حجم نمونه
۱۵.....	ملاحظات اخلاقی
۱۶.....	آماده سازی نمونه ها

فصل سوم: نتایج

نتایج	۲۰
تأثیر فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-خمش سیمهای بتا تیتانیوم BetaForce	۲۰
تأثیر فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-خمش سیمهای بتا تیتانیوم در سیم Beta CNA	۲۴
تأثیر فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-خمش سیمهای بتا تیتانیوم در سیم Resolve	۲۸
تأثیر فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-خمش سیمهای بتا تیتانیوم در سیم Honeydew	۳۲
تأثیر فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-خمش سیمهای بتا تیتانیوم در سیم TMA low friction	۳۶
مقایسه پنج گروه سیم استریل نشده (گروه شاهد)	۳۹

فصل چهارم:

بحث	۴۱
نتیجه گیری	۴۶
پیشنهادات	۴۶
چکیده انگلیسی	۴۷
منابع	۴۸

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۳-۱: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین بارگذاری برای سیم BetaForce در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III).....	۲۱
جدول ۳-۲: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین تخلیه بار برای سیم BetaForce در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III).....	۲۲
جدول ۳-۳: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین بارگذاری برای سیم Beta CNA در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III).....	۲۵
جدول ۳-۴: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین تخلیه بار برای سیم Beta CNA در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III).....	۲۶
جدول ۳-۵: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین بارگذاری برای سیم Resolve در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III).....	۲۹
جدول ۳-۶: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین تخلیه بار برای سیم Resolve در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III).....	۳۰

جدول ۷-۳: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین بارگذاری برای سیم Honeydew در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III)..... ۳۳

جدول ۸-۳: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین تخلیه بار برای سیم Honeydew در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III)..... ۳۴

جدول ۹-۳: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین بارگذاری برای سیم TMA low friction در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III)..... ۳۷

جدول ۱۰-۳: میانگین و انحراف معیار سطح نیرو در خمشهای مختلف حین تخلیه بار برای سیم TMA low friction در گروه کنترل (I)، بعد از استریلیزاسیون با حرارت خشک (II) و مرطوب (III)..... ۳۸

فهرست نمودارها

عنوان	صفحه
نمودار ۳-۱. نمودار نیرو- خمش سیمهای بتا تیتانیوم BetaForce در گروه شاهد و بعد از فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب.....	۲۳
نمودار ۳-۲. نمودار نیرو- خمش سیمهای بتا تیتانیوم Beta CNA در گروه شاهد و بعد از فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب.....	۲۷
نمودار ۳-۳. نمودار نیرو- خمش سیمهای بتا تیتانیوم Resolve در گروه شاهد و بعد از فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب.....	۳۱
نمودار ۳-۴. نمودار نیرو- خمش سیمهای بتا تیتانیوم Honeydew در گروه شاهد و بعد از فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب.....	۳۵
نمودار ۳-۵. نمودار نیرو- خمش سیمهای بتا تیتانیوم TMA low friction در گروه شاهد و بعد از فرآیندهای استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب.....	۳۹

فهرست تصاویر

صفحه	عنوان
۱۹	۲-۱: سیم های بناتیتانیوم مورد استفاده در پژوهش.....
۱۹	۲-۲: دستگاه فور (۱۲ بهمن، ایران).....
۱۹	۲-۳: دستگاه اتوکلاو (ملاگ، آلمان).....
۱۹	۲-۴: قرارگیری سیم درون شیار براکت ها و در کراس هد دستگاه تستومتریک.....

بررسی اثر استریلیزاسیون با حرارت خشک و مرطوب بر خصوصیات نیرو-خمش سیم های بتا تیتانیوم

چکیده

مقدمه:

کاربرد سیم های بتاتیتانیوم به دلیل خصوصیات متعادل مکانیکی رو به افزایش است. در حال حاضر این سیمها با ترکیب و فرآیندهای متفاوت توسط سازنده های مختلف عرضه می شوند. با توجه به عمومیت یافتن فرایند استریلیزاسیون در ارتودنسی امروزی، تاثیر استریلیزاسیون خشک و مرطوب را بر خصوصیات نیرو-خمش ۵ نوع سیم بتاتیتانیوم بررسی کردیم.

مواد و روشها:

در این مطالعه مداخله ای- تجربی از نوع آزمایشگاهی، ۵ نوع مختلف سیم بتاتیتانیوم: Resolve, BetaForce, TMA Low Friction, CNATMA low friction colored – Honeydew بود. سی قطعه مستقیم از هر نوع سیم به سه گروه ده تایی تقسیم شد. یک گروه به عنوان کنترل انتخاب گردید، گروه دوم با حرارت خشک (160°C در مدت ۶۰ دقیقه) و گروه سوم با حرارت مرطوب (121°C در مدت ۱۵ دقیقه) استریل شدند. سپس همه سیمها برای ارزیابی خصوصیات نیرو-خمش توسط یک دستگاه تست متریک تحت آزمون خمش سه نقطه ای قرار گرفتند. سپس داده ها با به بکارگیری آزمونهای تحلیل واریانس Repeated Measures و Scheffe جهت تعیین گروه های معنی دار در یک سطح ۰/۰۵ مورد آنالیز آماری قرار گرفتند.

نتایج: نتایج نشان داد که در بین ۵ نوع سیم کنترل مورد آزمون قرار گرفته. کمترین مقدار نیرو مربوط به سیم Honeydew در حین بارگذاری و سیمهای Honeydew و TMA Low Friction در حین تخلیه بار بود ($P<0.05$). استریلیزاسیون با حرارت خشک به طور معنی داری سطح نیرو را حین بارگذاری و تخلیه بار در سیمهای Resolve, BetaForce, CNA و در حین بارگذاری سیم Honeydew افزایش داد ($P<0.05$). استریلیزاسیون با حرارت مرطوب به طور معنی داری سطح نیرو را حین بارگذاری و تخلیه بار سیم BetaForce و حین تخلیه بار سیم Honeydew افزایش داد ($P<0.05$) و تاثیری بر خصوصیات نیرو-خمش سیمهای Resolve, CNA و TMA Low Friction نداشت ($P>0.05$).

نتیجه گیری:

استریلیزاسیون با حرارت خشک به نظر می رسد که سفتی سیمهای Resolve, CNA, Honeydew و BetaForce را افزایش میدهد. استریلیزاسیون با اتوکلاو تاثیری بر خصوصیات نیرو-خمش اکثر سیمهای بتاتیتانیوم مورد آزمون قرار گرفته، نداشت. این مطالعه پیشنهاد میکند کلینسین هایی که می خواهند حداکثر اصول استریلیزاسیون را برای بیمارانشان رعایت کنند می توانند سیمهای Resolve, CNA و TMA Low Friction را با اتوکلاو استریل کنند.

کلید واژه ها: خصوصیات نیرو-خمش، استریلیزاسیون با حرارت خشک، استریلیزاسیون با حرارت مرطوب، سیمهای بتاتیتانیوم.

نتیجه گیری:

این مطالعه نشان داد که تفاوت محسوسی در نیروهای حین بارگذاری و تخلیه بار بین پنج نوع سیم بتاتیتانیوم موردآزمون قرار گرفته، بعد از ۱/۵ میلی متر خمش وجود داشت و سیمهای Resolve و Beta CNA و BetaForce رفتار نیرو-خمش متفاوتی را نسبت به سیمهای کارخانه ارمکو (Honeydew و TMA low friction) نشان دادند. تغییر در خصوصیات نیرو-خمش سیمهای بتاتیتانیوم مختلف بعد از استریلیزاسیون باحرارت خشک ومرطوب متفاوت می باشد. به نظر می رسد این اختلافات به دلیل ترکیب آلیاژ به کار رفته در ساختار سیم و پروسسینگ متفاوت این آلیاژ توسط هر یک از سازنده ها باشد.

کلینیسین می تواند بدون نگرانی سیمهای Beta CNA, TMA low friction, Resolve را قبل از جایگذاری داخل محیط دهان با اتوکلاواستریل کند.

پیشنهادات:

مطالعات بیشتری در محیط Invivo نیاز می باشد که این یافته ها را تأیید کند.

Effect of Dry Heat and Steam Sterilization on Load Deflection Characteristics of β -titanium Wires: An in Vitro Study

Abstract

Introduction: The use of β -titanium wires is increasing due to their balanced mechanical properties. Currently, these wires are produced in different compositions by various manufacturers. According to the popularity of sterilization in orthodontics we evaluated the effects of steam and dry heat sterilization techniques on load deflection behavior of five types of β -titanium alloy wires.

Materials and methods: The samples consisted of thirty straight lengths of 5 types of β -titanium alloy wires: TMA Low Friction (TMAL), TMA Low Friction Colored (HONE), Resolve (RES), BetaForce (BETA), and BETA CNA (CNA). Thirty wire segments were divided into three groups of 10. Group 1 was the control group and the group 2 samples were sterilized by dry heat in an oven (60 minutes at 160°C) and group 3 by steam in an autoclave (15 minutes at 121°C). Then all the wire samples underwent a three-point bending test in a testing machine to evaluate load deflection properties. Data was analyzed by repeated measures ANOVA and Scheffé's test ($\alpha=0.05$).

Results: The results showed that dry heat sterilization significantly increased force levels during both loading and unloading of CNA, BETA and RES and during loading of HONE ($P<0.05$). Steam sterilization significantly increased force levels during both loading and unloading of BETA and during unloading of HONE ($P<0.05$), with no effects on the load deflection characteristics of TMAL, CNA and RES ($P>0.05$).

Conclusion: It appears dry heat sterilization increases stiffness of RES, BETA, CNA and HONE but autoclave sterilization did not have any effect on load deflection characteristics of most of the β -titanium wires tested, indicating that clinicians who want to provide maximum safety for their patients can autoclave TMAL, RES and CNA before applying them.

Key words: Beta titanium, Orthodontic wire, sterilization

References:

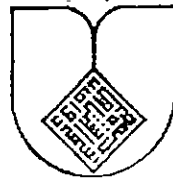
1. Matlack RE. Instrument sterilization in orthodontic offices. *The Angle Orthodontist* 1979;49(3):205-11.
2. Payne GS. Sterilization and disinfection in the orthodontic office: A practical approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1986; 90:250-2.
3. Mastaj L, Tartakow D, Borislow A, Fogel M. Infection control in the dental practice with emphasis on the orthodontic practice. *Compendium (Newtown, Pa)* 1994;15(1):74, 76, 78-80.
4. Cash RG. Trends in sterilization and disinfection procedures in orthodontic offices. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990;98(4):292-9.
5. Miller CH, Palenik CJ. Instrument Processing. Infection control and Management of hazardous materials for the dental team. 4th ed. St Louis, Missouri: Mosby; 2010: p137,146- 57
6. Buckthal JE, Kusy RP. Effects of cold disinfectants on the mechanical properties and the surface topography of nickel-titanium arch wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1988;94(2):117-22.
7. Matasa CG. Biomaterials in orthodontics. In: Graber TM, Vanarsdall RL, Vig KW. *Orthodontics: Current principles & Techniques*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2005:P 354.
8. Pernier C, Grosogeat B, Ponsonnet L, Benay G, Lissac M. Influence of autoclave sterilization on the surface parameters and mechanical properties of six orthodontic wires. *The European Journal of Orthodontics* 2005;27(1):72-81.
9. Proffit WR Mechanical principles in orthodontic force control. In: Proffit W, Fields H. *Contemporary Orthodontics*. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2007. P359-94.
10. Smith GA, Von Fraunhofer J, Casey GR. The effect of clinical use and sterilization on selected orthodontic arch wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1992;102(2):153-9.

11. Goldberg AJ, Burstone CJ. An evaluation of beta titanium alloys for use in orthodontic appliances. *J Dent Res* 1979; 58:593-600.
12. Burstone CJ. Variable-modulus orthodontics. *American Journal of Orthodontics* 1981;80(1):1-16.
13. Johnson E. Relative stiffness of beta titanium archwires. *The Angle Orthodontist* 2003;73(3):259-69.
14. Szuhaneck C, Fleser T, Glavan F . Mechanical behavior of orthodontic TMA wires. *WSEAS Transactions on Biology and Biomedicine* 2010; 7: 277-86
15. Gurgel JA, RM Pinzan-Vercelino C, Powers JM. Mechanical properties of beta-titanium wires. *The Angle Orthodontist* 2011;81(3):478-83.
16. Kangane SK. Instrument sterilization in the orthodontic clinic: A review. *International Journal of Clinical Dental Science* 2011;1:53-8.
17. Mulick JF. Upgrading sterilization in the orthodontic practice. *American Journal of Orthodontics* 1986;89(4):346-51.
18. Vinay P, Giridhar RY, Nikhilanand H, Priyadashini. Sterilization. Methods in orthodontics- a review . *International Journal of Dental Clinics* 2011; 3:44-7.
19. Juvvadi SR, Kailasam V, Padmanabhan S, Chitharanjan AB. Physical, mechanical, and flexural properties of 3 orthodontic wires: an in-vitro study. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2010;138(5):623-30.
20. Krishnan V, Kumar KJ. Mechanical properties and surface characteristics of three archwire alloys. *The Angle Orthodontist* 2004;74(6):825-31.
21. Gurgel JA, Kerr S, Powers JM, LeCrone V. Force-deflection properties of superelastic nickel-titanium archwires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2001;120(4):378-82.
22. Burstone CJ, Goldberg AJ. Beta titanium: a new orthodontic alloy. *American Journal of Orthodontics* 1980;77(2):121-32.
23. Kusy R. Comparison of nickel-titanium and beta titanium wire sizes to conventional orthodontic arch wire materials. *American Journal of Orthodontics* 1981;79(6):625-9.

24. Drake SR, Wayne DM, Powers JM, Asgar K. Mechanical properties of orthodontic wires in tension, bending, and torsion. *American Journal of Orthodontics* 1982;82(3):206-10.
25. Donovan MT, Lin JJJ, Brantley WA, Conover JP. Weldability of beta titanium arch wires. *American Journal of Orthodontics* 1984;85(3):207-16.
26. Kapila S, Sachdeva R. Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1989;96(2):100-9.
27. Garner L, Allai W, Moore B. A comparison of frictional forces during simulated canine retraction of a continuous edgewise arch wire. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1986;90(3):199-203.
28. Kapila S, Angolkar PV, Duncanson MG, Nanda RS. Evaluation of friction between edgewise stainless steel brackets and orthodontic wires of four alloys. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1990;98(2):117-26.
29. Verstryngge A, Van Humbeeck J, Willems G. In-vitro evaluation of the material characteristics of stainless steel and beta-titanium orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2006;130(4):460-70.
30. Kula K, Phillips C, Gibilaro A, Proffit WR. Effect of ion implantation of TMA archwires on the rate of orthodontic sliding space closure. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1998;114(5):577-81.
31. Kusy R, Tobin E, Whitley J, Sioshansi P. Frictional coefficients of ion-implanted alumina against ion-implanted beta-titanium in the low load, low velocity, single pass regime. *Dental Materials* 1992;8(3):167-72.
32. Burstone CJ, Farzin-Nia F. Production of low-friction and colored TMA by ion implantation. *Journal of clinical orthodontics: JCO* 1995;29(7):453-61.
33. Cash A, Curtis R, Garrigia-Majo D, McDonald F. A comparative study of the static and kinetic frictional resistance of titanium molybdenum alloy archwires in stainless steel brackets. *The European Journal of Orthodontics* 2004;26(1):105-11.

34. Stagers JA, Margeson D. The effects of sterilization on the tensile strength of orthodontic wires. *The Angle Orthodontist* 1993;63(2):141-4.
35. Miura F, Mogi M, Ohura Y, Hamanaka H. The super-elastic property of the Japanese NiTi alloy wire for use in orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1986;90(1):1-10.
36. Shastry C, Goldberg A. The influence of drawing parameters on the mechanical properties of two beta-titanium alloys. *Journal of dental research* 1983;62(10):1092-7.
37. Mo W, Choe H, Ko Y. Effect of Drawing Method on the Mechanical Properties and Corrosion Resistance of Stainless Steel Wire for Use in Orthodontics. 81st General Session of the International Association for Dental Research. 2003; 82 (Spec Iss B): IADR abstract 2644.
38. Kapila S, Haugen JW, Watanabe LG. Load-deflection characteristics of nickel-titanium alloy wires after clinical recycling and dry heat sterilization. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1992;102(2):120-6.
39. Kusy RP, Whitley JQ, Gurgel JA. Comparisons of surface roughnesses and sliding resistances of 6 titanium-based or TMA-type archwires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 2004;126(5):589-603.

IUMS



Isfahan University of Medical science

Number: 390278

Effect of Dry Heat and Steam Sterilization on Load
Deflection Characteristics of
 β -titanium Wires: An in Vitro Study

Supervised By:

Dr. Shiva Alavi

By:

Dr. Neda sinaee

July 2011